

Kimya

8

2-ci hissə

DƏRS LİK





AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT HİMNİ

Musiqisi *Üzeyir Hacıbəylinin,*
sözləri *Əhməd Cavadındır.*

Azərbaycan! Azərbaycan!
Ey qəhrəman övladın şanlı Vətəni!
Səndən ötrü can verməyə cümlə hazırız!
Səndən ötrü qan tökməyə cümlə qadırız!
Üçrəngli bayrağınla məsud yaşa!

Minlərlə can qurban oldu,
Sinən hər bə meydan oldu!
Hüququndan keçən əsgər,
Hərə bir qəhrəman oldu!

Sən olasan gülüstan,
Sənə hər an can qurban!
Sənə min bir məhəbbət
Sinəmdə tutmuş məkan!

Namusunu hifz etməyə,
Bayrağını yüksəltməyə
Cümlə gənclər müştəqdir!
Şanlı Vətən! Şanlı Vətən!
Azərbaycan! Azərbaycan!



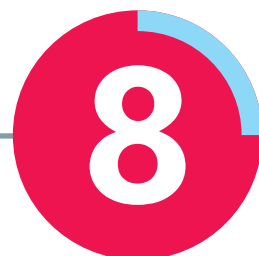
HEYDƏR ƏLİYEV
AZƏRBAYCAN XALQININ ÜMUMMİLLİ LİDERİ

Elşad Abdullayev
Elmar İmanov
Elmir Manafov



Kimya

Ümumi təhsil müəssisələrinin 8-ci sinifləri üçün
kimya fənni üzrə dərslik (2-ci hissə)



2-ci hissə

©Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi



Creative Commons
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0International
(CC BY-NC-SA 4.0)

Bu nəşr Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International lisenziyası (CC BY-NC-SA 4.0) ilə www.trims.edu.az saytında əlçatandır. Bu nəşrin məzmunundan istifadə edərkən sözügedən lisenziyanın şərtlərini qəbul etmiş olursunuz:

İstinad zamanı nəşrin müəllif(lər)inin adı göstərilməlidir.

Nəşrdən kommersiya məqsədilə istifadə qadağandır.

Törəmə nəşrlər orijinal nəşrin lisenziya şərtləri ilə yayılmalıdır.

Bu nəşrlə bağlı irad və təkliflərinizi trm@arti.edu.az
və derslik@edu.gov.az
elektron ünvanlarına göndərməyiniz xahiş olunur.
Əməkdaşlığınız üçün əvvəlcədən təşəkkür edirik!

Bölmə 4 Kimyəvi reaksiyaların sürəti və ona təsir edən amillər

4.1	Kimyəvi reaksiyaların sürəti	6
4.2	Reaksiya sürətinin ölçülməsi	9
4.3	Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: qatılığın təsiri	13
4.4	Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: temperaturun təsiri	17
4.5	Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: reaksiyaya daxil olan maddənin səthinin sahəsinin təsiri	20
4.6	Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: katalizatorun təsiri	23
	Elm, texnologiya, həyat	26
	Layihə	28
	Xülasə	30
	Ümumiləşdirici tapşırıqlar	31

Bölmə 5 Oksidləşmə və reduksiya prosesləri

5.1	Yanma reaksiyaları	34
5.2	Oksidlər	38
5.3	Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları	41
	Elm, texnologiya, həyat	46
	Layihə	47
	Xülasə	48
	Ümumiləşdirici tapşırıqlar	49

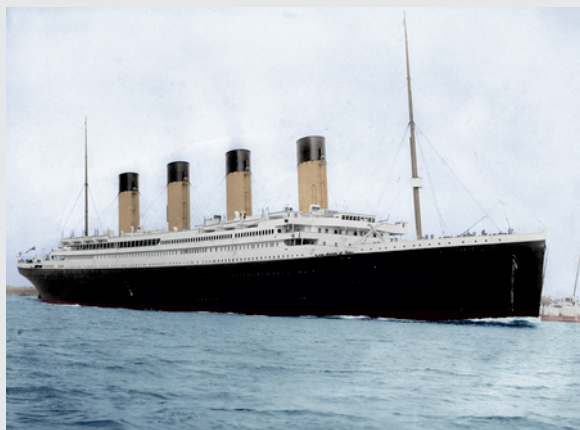
Bölmə 6 Turşular və əsaslar

6.1	Turşular	52
6.2	Əsaslar	57
6.3	Turşular və əsasların ümumi alınma reaksiyaları	61
6.4	Duzlar	63
6.5	Duzların alınması	67
6.6	İon tənlilikləri	75
6.7	İonların təyini	79
	Elm, texnologiya, həyat	83
	Layihə	86
	Xülasə	88
	Ümumiləşdirici tapşırıqlar	89
	Sözlük	91

bölmə 4

Kimyəvi reaksiyaların sürəti və ona təsir edən amillər

15 aprel 1912-ci ildə ən böyük okean gəmisi olan "Titanik" göyertəsində təxminən 2224 nəfərlə İngiltərənin Sauthempton şəhərindən Nyu-Yorka gedərkən aysberqlə toqquşur və Şimali Atlantik okeanında batır. Bu hadisə 1500-dən çox insanın ölümü ilə nəticələnir və tarixin ən dəhşətli dəniz fəlakətlərindən birinə çevrilir. İllər sonra gəminin hissələri və bir çox tarixi dəmir əşyalar okeanın dibindən çıxarılır.



- Rəvayətlərə görə, gəminin gövdəsini saxlayan metal pərçimlər sürətli paslanma nəticəsində zəifləyərək onun daha tez batmasına səbəb olub. Bildiyimiz kimi, paslanma zəif sürətlə gedən kimyəvi prosesdir. Ətrafımızda sürətlə baş verən kimyəvi dəyişikliklər və bu dəyişikliklərin sürətinə təsir edən müxtəlif amillər vardır.
- 1. Reaksiyanın sürəti ilə hər hansı bir hərəkətdə olan əşyanın sürəti arasında hansı oxşar və fərqli cəhətlər vardır?
 2. Kimyaçılara reaksiyanın sürətini dəqiq bilmək nə üçün lazımdır?
 3. Partlayışlar, meyvələrin yetişməsi, dəmirin paslanması zamanı baş verən kimyəvi reaksiyaların sürətlərini necə müqayisə edərdiniz?

Bölmədə öyrənəcəksiniz

- Kimyəvi reaksiyanın sürəti vahid zamanda başlanğıc maddələrin sərf olunan və ya reaksiya məhsullarının əmələ gələn miqdarına görə müəyyən edilir
- Reaksiyaya daxil olan maddələrin qatılığını artırıqda reaksiyanın sürəti artır
- Temperaturu artırıqda reaksiyanın sürəti artır
- Bərk halda olan başlanğıc maddənin toxunma səthinin sahəsi artdıqda reaksiyanın sürəti artır
- Katalizatorlar kimyəvi reaksiyanın sürətini dəyişən, lakin özləri sərf olunmayan maddələrdir

4.1 Kimyəvi reaksiyaların sürəti



- Şəkildə hansı hadisələr təsvir olunmuşdur?
- Hansı proseslər zamanı reaksiya sürətlə, hansı proseslərdə isə ləng baş verir?
- Belə reaksiyalara daha hansıları nümunə göstərə bilərsiniz?

Açar sözlər

kimyəvi reaksiyanın sürəti, sürətli reaksiyalar, zəif sürətli reaksiyalar

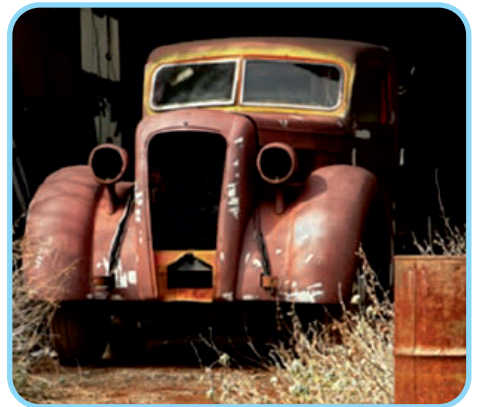
Ətrafımızda baş verən kimyəvi reaksiyalar müxtəlif sürətlə gedir. Bəzi reaksiyaların baş verməsi üçün saniyələr, bəzi reaksiyaların baş verməsi üçün saatlar, günlər, illər, hətta əsrlər lazım olur.



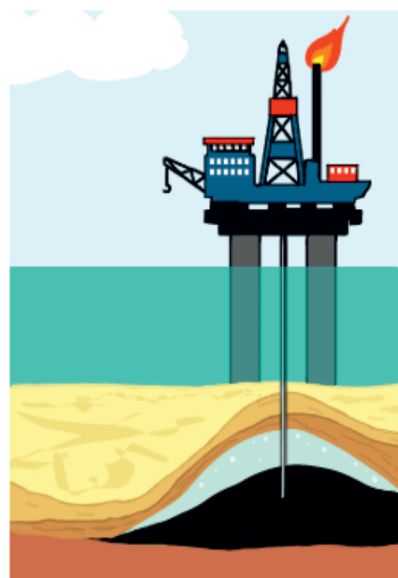
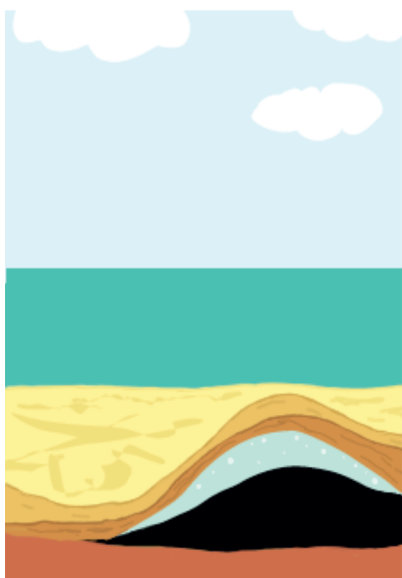
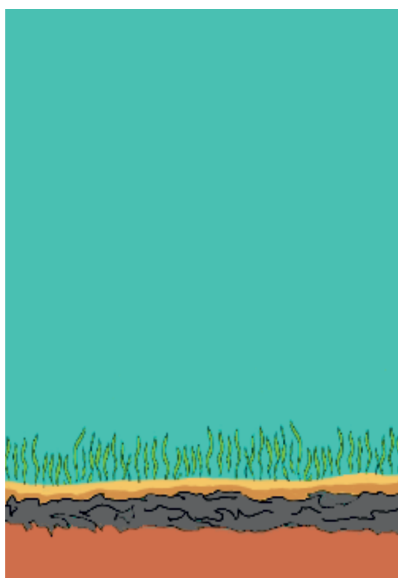
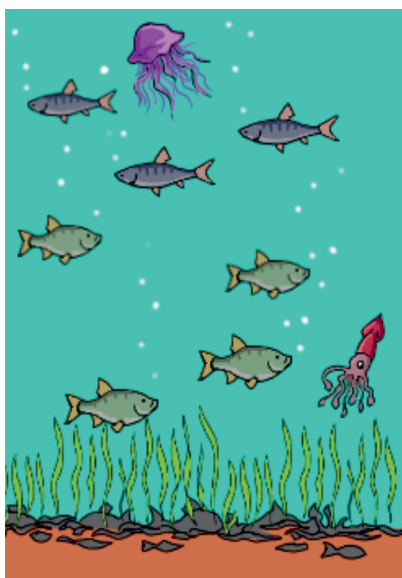
Mərminin partlaması ani olaraq baş verir.



Kiçik kağız parçasının yanması bir neçə saniyəyə baş verir.



Dəmirin tam paslanması aylarla, hətta illərlə davam edir.



Fosillərin əmələ
gəlməsi əsrlərlə baş verir.

Fealiyyət

Zaman keçdikcə reaksiyanın sürəti necə dəyişir?

Ləvazimat: kalsium parçası, dəmir parçası, duru xlorid turşusu, 2 ədəd şüşə stəkan.

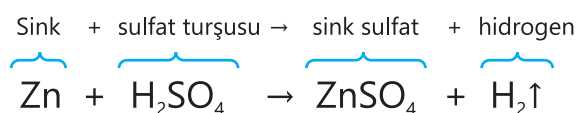
Təlimat:

- Şüşə stəkanlardan birinə kalsium, digərinə təqribən eyni miqdarda dəmir parçalar yerləşdirin. Metal parçaların üzərinə 10-20 ml duru xlorid turşusu əlavə edin. Reaksiyaların gedişini izləyin.

Müzakirə edin:

1. Reaksiyalardan hansı daha sürətlə baş verdi? Bunu necə müəyyən etdiniz?
2. Zaman keçdikcə reaksiyaların sürəti necə dəyişdi?

Kimyəvi reaksiyaların sürəti zaman keçdikcə azalır. Bunu sinkin duru sulfat turşusu ilə reaksiyası nümunəsində göstərmək olar. Baş verən reaksiyanın tənliyi aşağıdakı kimidir.



Bu reaksiya qaz qabarcıqlarının ayrılması ilə müşahidə olunur. Artıq miqdarda götürülmüş sinki duru sulfat turşusu məhluluna əlavə etdikdə onlar arasında baş verən reaksiyanın sürətinin tədricən azalmasını aşağıdakı kimi göstərmək olar.



Sink parçalarının ölçülərinin yavaş-yavaş azalması və qaz qabarcıqlarının əmələ gəlməsi müşahidə edilir.



Zaman keçdikcə qaz qabarcıqlarının ayrılmasının intensivliyi azalır. Bu da baş verən reaksiyanın sürətinin zəiflədiyini göstərir.



Qaz qabarcıqlarının əmələ gəlməsi tamamilə dayanır. Buna səbəb sulfat turşusunun tamamilə reaksiyaya daxil olmasıdır. Sinkin bir hissəsi isə qalır.

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Aşağıdakı təcrübələri aparın. Hər bir reaksiyada sürətin azalmasını hansı əlamətə görə müşahidə etmək olar?

- Kalsium xlorid və natrium karbonat məhlullarının qarışdırılması;
- Sink sulfat məhluluna maqnezium parçasının daxil edilməsi;
- Şəkər tozunun sınaq şüşəsində uzun müddət qızdırılması.

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Verilmiş hadisələr zamanı baş verən reaksiyaları onların sürətlərinin artma sırası ilə düzün.

- çiy yumurtanın qaynayan suda bişirilməsi
- meyvənin çürüməsi
- metan qazının yanması
- dəmir əşyanın paslanması
- kəsilmiş almanın qaralması

2. Təbiətdə ləng və sürətlə baş verən reaksiyalara hansı nümunələri göstərə bilərsiniz?

4.2 Reaksiya sürətinin ölçülməsi



Təyyarə saatda təqribən 800 km məsafə qət edir.



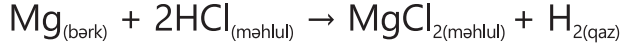
Benzin pompası dəqiqədə təqribən 50 litr benzin pompalayır.



Çap maşını saniyədə təqribən 10 nüsxə qəzet çap edir.

- Təsvir edilən proseslərin sürətini hansı vahidlə ifadə etmək olar?
- Kimyəvi reaksiyaların sürətini necə ölçmək olar?

Sürət vahid zamanda baş verən dəyişikliyin ölçüsüdür. Reaksiyanın sürəti vahid zamanda başlanğıc maddələrin sərf olunan və ya reaksiya məhsullarının əmələ gələn miqdarına görə müəyyən edilir. Məsələn, maqneziumla xlorid turşusu reaksiyaya daxil olduqda maqnezium xlorid və hidrogen əmələ gəlir.



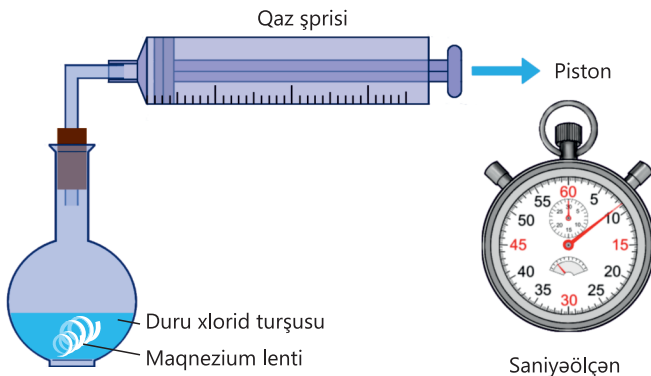
Açar
sözlər

kimyəvi reaksiyaların sürətinin ölçü vahidi, sm^3/san , $\text{sm}^3/\text{dəq}$, $\text{q}/\text{dəq}$

Bu reaksiyanın sürətini aşağıdakı yollarla hesablamaq mümkündür:

- ✓ 1 dəqiqədə sərf olunan maqneziumun miqdarına görə
- ✓ 1 dəqiqədə sərf olunan xlorid turşusunun miqdarına görə
- ✓ 1 dəqiqədə əmələ gələn maqnezium xloridin miqdarına görə
- ✓ 1 dəqiqədə əmələ gələn hidrogenin həcminə görə

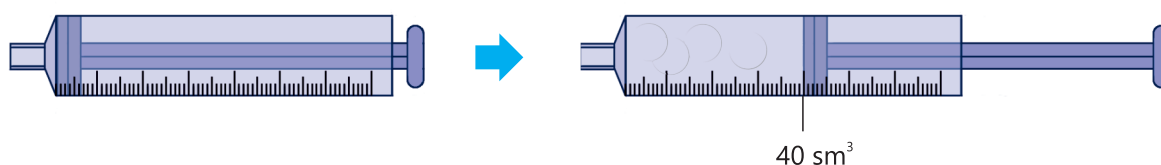
Bu reaksiyanın sürətini qaz halında olan maddənin həcminə görə ölçmək daha asandır. Çünki qazı üzərində ölçüləri olan şprisə doldurub həcmi ölçmək mümkündür.



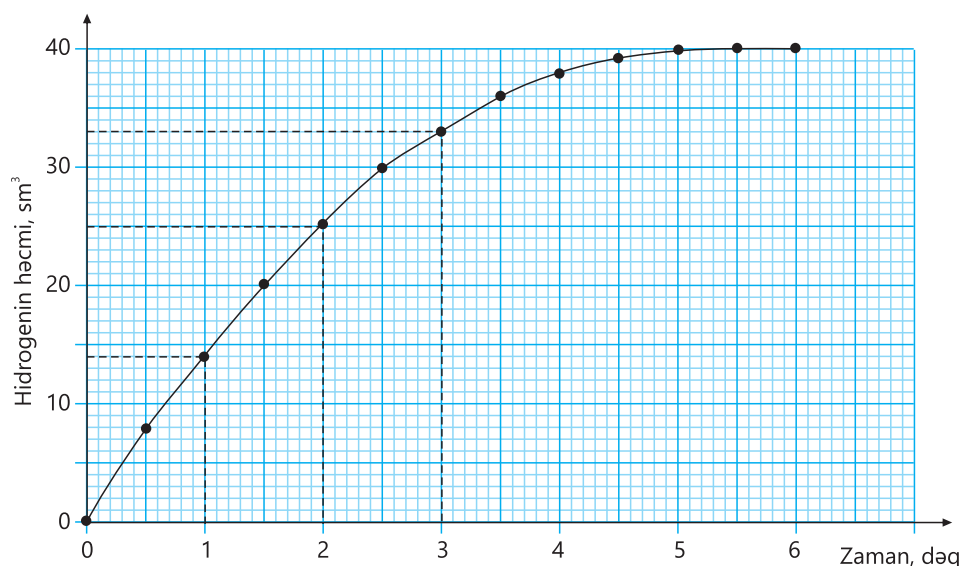
Təsəvvür edin ki, maqneziumla xlorid turşusu arasında gedən reaksiyada hər yarım dəqiqə ərzində ayrılan hidrogenin həcmi cədvəldəki kimidir:

Zaman, dəq	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
Hidrogenin həcmi, sm ³	0	8	14	20	25	29	33	36	38	39	40	40	40

Göründüyü kimi, ilk anda şprisə qaz yoxdur. 5-ci dəqiqəyə qədər şprisə 40 sm³ hidrogen qazı dolub. 5-ci dəqiqədən sonra isə ayrılan hidrogenin həcmində heç bir dəyişiklik olmur və bu, reaksiyanın bitdiyini göstərir.



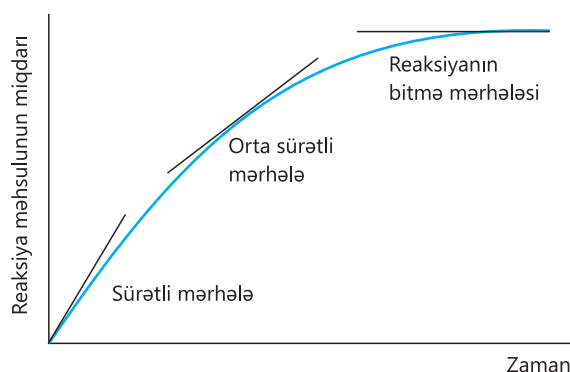
Reaksiyadan alınan hidrogenin həcmnin zamandan asılılığını qrafikdəki kimi göstərmək olar:



Hər dəqiqə ərzində ayrılan hidrogenin həcmi reaksiyanın sürətini göstərir və bu sürət sm³/dəq ilə ifadə olunur. Onda hər dəqiqə üçün reaksiyanın sürəti cədvəldəki kimi olar:

Zaman aralığı, dəq	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
Həcm fərqi, sm ³	14-0	25-14	33-25	38-33	40-38	40-40
Sürət, sm ³ /dəq	14	11	8	5	2	0

Başlanğıcda reaksiya daha sürətlə baş verir, zaman keçdikcə reaksiyanın sürəti azalır və 5-ci dəqiqədən sonra isə onun sürəti sıfıra bərabər olur, çünki reaksiya artıq başa çatır. Bunu aşağıdakı qrafiklə də ifadə etmək olar:



Reaksiyanı üç mərhələyə bölsək, başlanğıcda reaksiya daha sürətlə baş verdiyi üçün əyrinin bu hissəsi şaquli xəttə yaxın olur. Zaman keçdikdə sürət zəifləyir və əyrinin bu mərhələyə uyğun hissəsi maili vəziyyətdə olur. Müəyyən müddətdən sonra reaksiya bitdiyi üçün reaksiya məhsulu əmələ gəlmir və bu mərhələdə sürət 0-a bərabər olur, əyrinin bu hissəsi isə üfüqi vəziyyətdə olur.

Reaksiyada 5 dəqiqə müddətində 40 sm^3 hidrogen əmələ gəldiyi üçün bu reaksiyanın orta sürətini aşağıdakı kimi hesablamaq olar:

$$\text{Reaksiyanın orta sürəti} = \frac{\text{alınan maddənin ümumi həcmi}}{\text{sərf olunan ümumi zaman}} = \frac{40}{5} = 8 \frac{\text{sm}^3}{\text{dəq}}$$

Fəaliyyət

Əmələ gələn qazın həcminə görə reaksiya sürətini necə hesablamaq olar?

Ləvazimat: kolba, şpris, saniyəölçən, qazaparan boru, sink parçaları, duru sulfat turşusu.

Təlimat:

Addım 1. Dəftərinizdə verilmiş cədvəli çəkin.

Zaman, dəq	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
Hidrogenin həcmi, sm^3													

Addım 2. 8-ci səhifədəki şəkildə olduğu kimi qurğu qurulduqdan sonra sink parçalarını duru sulfat turşusu olan kolbaya əlavə edin və həmin anda saniyəölçəni işə salın.

Addım 3. Hər yarım dəqiqədən bir ayrılan hidrogenin həcmi cədvəldə qeyd edin.

Addım 4. Dəftərinizdə ayrılan hidrogenin həcmi zəmanə asılılığı qrafikini qurun.

Müzakirə edin:

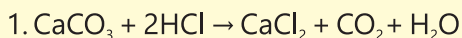
1. Hər dəqiqə üçün reaksiyanın sürətini hesablayın. Nə müşahidə etdiniz?
2. Reaksiyanın orta sürətini hesablayın.

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Dəmirin duru xlorid turşusu ilə reaksiyasından ayrılan hidrogen qazının həcmi cədvəldə verildiyi kimidir.

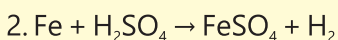
Zaman, dəq	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Hidrogenin həcmi, sm ³	0	12	20	26	31	34	36	36	36

- a. Dəmirin sərf olunma sürətini hansı vahidlə ifadə etmək olar?
- b. Hidrogenin əmələgəlmə sürətini hansı vahidlə ifadə etmək olar?
- c. 1, 2, 3, 4, 5 və 6-cı dəqiqələrdə reaksiya sürətini hesablayın.
- d. Hansı zaman aralığında reaksiya daha sürətlə baş verir?
- e. Reaksiyanın hidrogenə görə orta sürətini hesablayın.
- f. Hansı zaman aralığında reaksiya sürəti onun orta sürəti ilə üst-üstə düşür?

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

I. Verilmiş reaksiyanı "söz tənliyi" ilə ifadə edin.

II. Reaksiyanın sürətini 5 yolla necə hesablamaq olar?



Reaksiyada dəmirin sərf olunma sürətini hansı vahidlə ifadə etmək olar? Cavabınızı əsaslandırın.

- a. litr/dəq b. km/saat c. qram/dəq

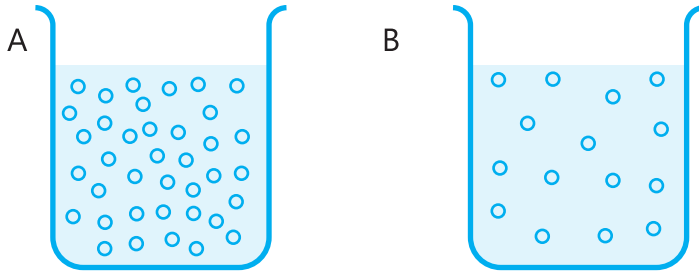
4.3 Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: qatılığın təsiri

Məişətdə istifadə etdiyimiz qazı yandırdıqdan sonra alovun intensivliyini sobanın burğusunu fırlatmaqla artırıb-azalda bilirik.



- Bu zaman nə üçün qazın alovunun ölçüsü dəyişir?
- Baş verən bu reaksiyanın sürəti nə üçün dəyişir?
- Sizcə, reaksiyanın sürətinə reaksiyaya daxil olan maddələrin miqdarı necə təsir edir?

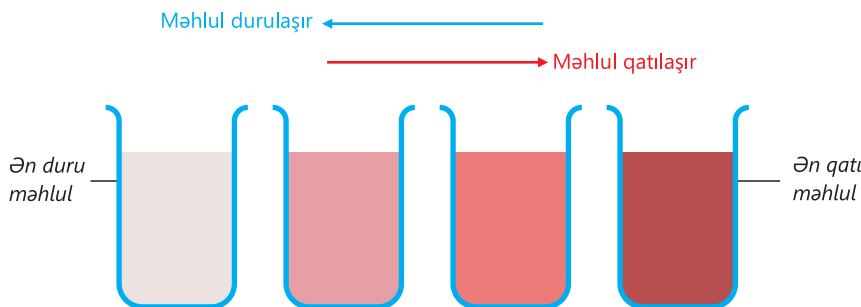
Qatılığı həcmələri eyni olan məhlullarda həll olmuş maddələrin molekullarının sayı ilə müqayisə edə bilirik. Şəkildə eyni həcmli məhlullarda həll olmuş maddənin molekulları təsvir edilib. Göründüyü kimi, A qabında olan molekulların sayı B qabında olan molekulların sayından daha çoxdur. Yəni A məhlulunun qatılığı B məhlulunun qatılığından böyükdür.

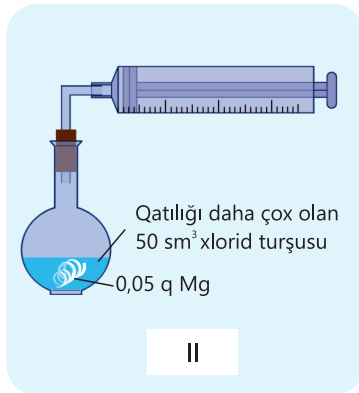
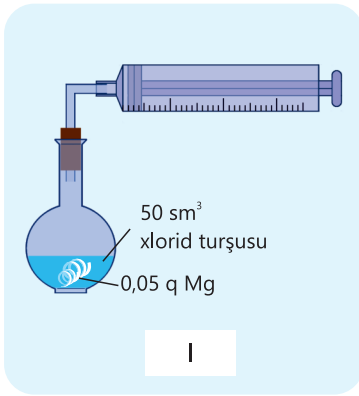


Açar
sözlər

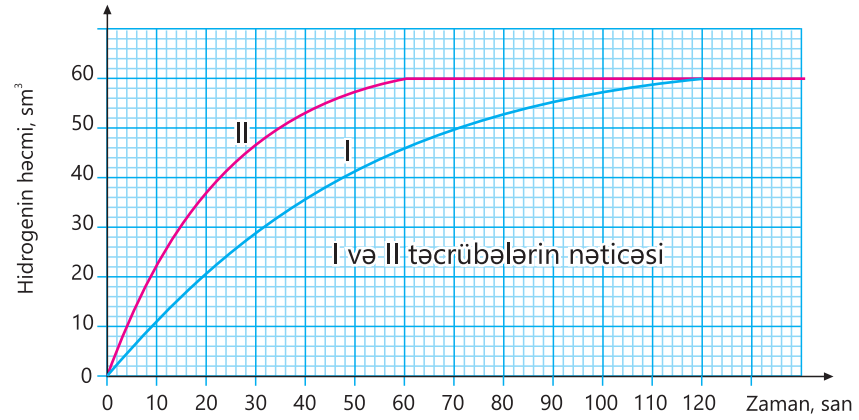
qatılıq, duru məhlul, qatı məhlul, kimyəvi reaksiya sürətinə qatılığın təsiri

Məhlulda həll olmuş maddənin molekullarının sayı artdıqca məhlul qatılaşır, azaldıqca durulaşır.





Reaksiyaya daxil olan maddənin qatılığının reaksiyanın sürətinə təsirini təcrübi olaraq araşdırmaq. Eyni kütlədə götürülmüş maqneziumun eyni həcmli və müxtəlif qatılıqlı xlorid turşusu ilə reaksiyaları aparılmış və alınmış nəticələr qrafikdə göstərilmişdir.



Təcrübələrin nəticələrinə əsasən deyə bilərik ki:

- ✓ II təcrübənin əyrisi I təcrübəyə görə daha şaquli vəziyyətdədir, yəni II reaksiya I reaksiyadan daha sürətlidir;
- ✓ II təcrübə 60 saniyə, I təcrübə isə 120 saniyə ərzində başa çatır;
- ✓ hər bir reaksiyadan 60 sm^3 hidrogen qazı əmələ gəlir;
- ✓ II reaksiyanın orta sürəti $\frac{60}{60} = 1 \frac{\text{sm}^3}{\text{san}}$, I reaksiyanın orta sürəti isə $\frac{60}{120} = 0,5 \frac{\text{sm}^3}{\text{san}}$ -dir.

Fəaliyyət

Turşunun qatılığının reaksiya sürətinə təsirini necə müşahidə etmək olar?

Ləvazimat: elektron tərəzi, Erlenmeyer kolbası, saniyəölçən, kalsium karbonat (CaCO_3), duru və qatı xlorid turşusu, pambıq.

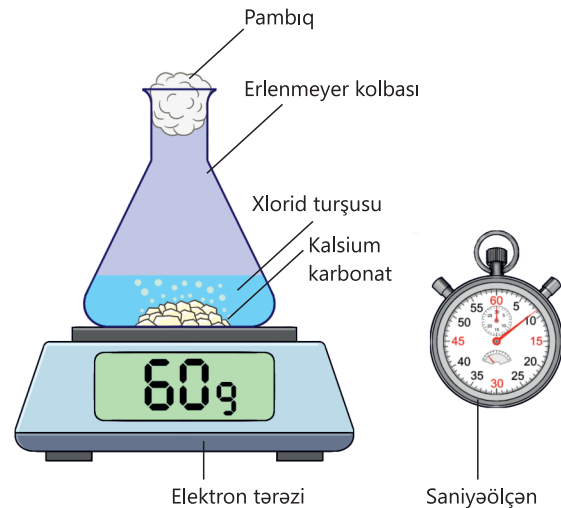
Təlimat:

Addım 1. Tərəzidə 5 q kalsium karbonat çəkin.

Erlenmeyer kolbasına 50 ml duru xlorid turşusu tökün və üzərinə çəkdiyiniz kalsium karbonatı əlavə edib kolbanın ağzını pambıqla bağlayın. Erlenmeyer

kolbasını dərhal elektron tərəziyə qoyub tərəzinin göstəricisini qeyd edin. Eyni anda saniyəölçəni işə salıb 2 dəqiqə ərzində tərəzidə baş vermiş kütlə dəyişikliyi hər 20 saniyədən bir qeyd edin.

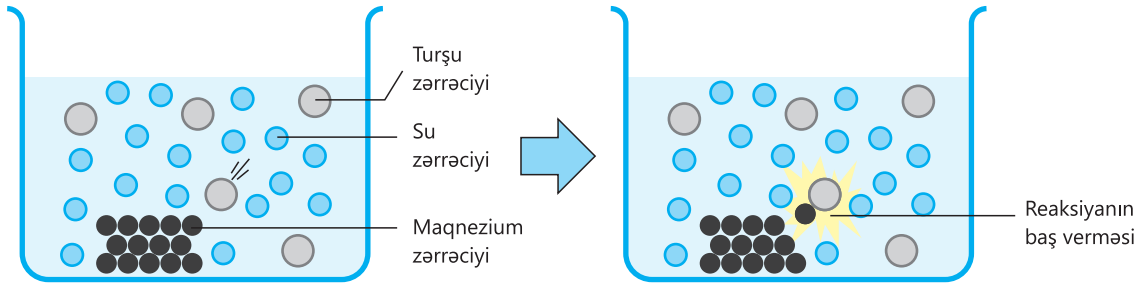
Addım 2. Eyni təcrübəni qatılığı 2 dəfə çox olan xlorid turşusu ilə də həyata keçirin və baş vermiş kütlə dəyişikliklərini qeyd edin. Bu zaman götürülmüş kalsium karbonatın kütləsi və xlorid turşusunun həcmnin əvvəlki təcrübə ilə eyni olmasına xüsusi diqqət edin.



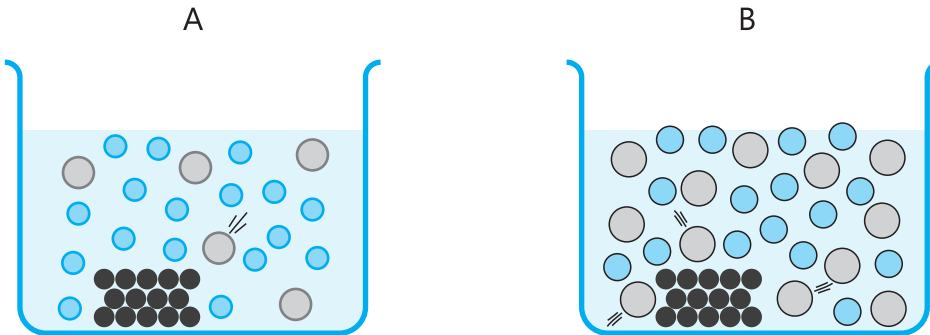
Müzakirə edin:

1. Nə müşahidə etdiniz? Nə üçün reaksiyaların sürətlərini müqayisə etmək üçün kütlə dəyişməsinə istifadə etdiniz?
2. 1 dəqiqə ərzində hansı təcrübədə daha çox kütlə dəyişməsi baş verdi?
3. Hansı reaksiya daha sürətlə baş verdi? Nə üçün?
4. Reaksiyaların sürətləri nisbətini təqribi olaraq hesablayın.

Bilirsiniz ki, reaksiyanın baş verməsi üçün reaksiyaya daxil olan maddələr bir-birinə toxunmalıdır. Məsələn, maqnezium (Mg) və xlorid turşusu (HCl) arasında reaksiya o vaxt baş verə bilər ki, maqneziumun zərrəcikləri xlorid turşusu zərrəcikləri ilə təmas etsin. Məhlulda olan turşu zərrəcikləri daima hərəkət edir və bu hərəkət zamanı onlar maqnezium zərrəcikləri ilə toqquşur.



Duru məhlulda xlorid turşusu ilə maqnezium zərrəciklərinin toqquşma ehtimalı az olur. Məhlulun qatılığı artdıqda turşu zərrəciklərinin sayı çoxaldığından onların maqneziumla toqquşma ehtimalı da artır və reaksiya daha sürətlə baş verir.

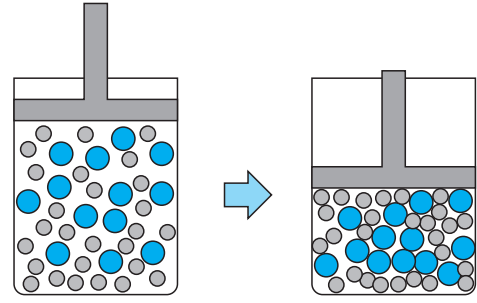


Məsələn, B qabında turşu zərrəciklərinin sayı A qabına nisbətən çox olduğu üçün onlar maqnezium zərrəcikləri ilə daha çox toqquşacaq və reaksiya daha sürətlə baş verəcək.

• DÜŞÜN
• MÜZAKİRƏ ET
• PAYLAŞ

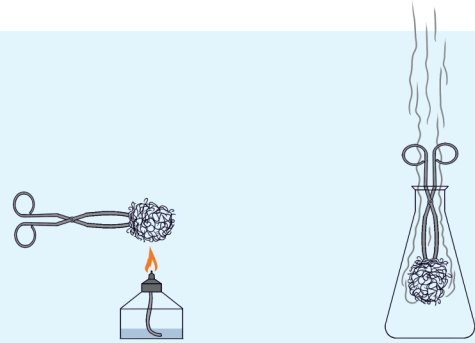
Porşen ilə təchiz edilmiş silindrdə azot və hidrogen qazları arasında reaksiya aparılır.

• **Silindrdə təzyiqi artırıqda reaksiyanın sürəti necə dəyişər? Cavabınızı əsaslandırın.**



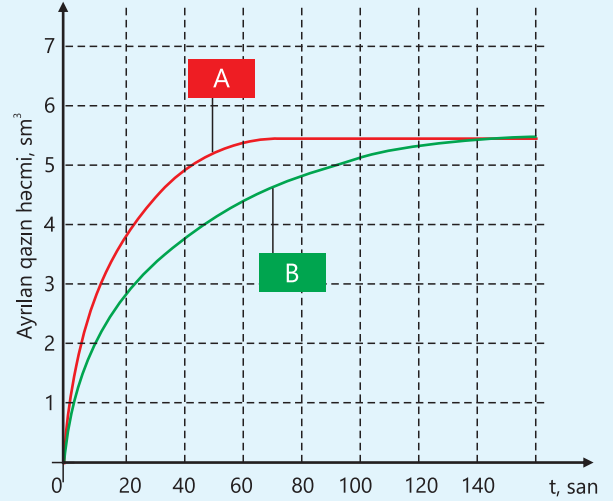
Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. Bir topa ip açıq havada və kolbanın içərisində yandırılır. İp açıq havada daha böyük alovla yanır. Sizcə, bunun səbəbi nədir? Fikrinizi əsaslandırın.



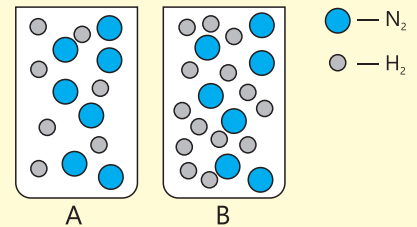
2. Eyni kütləli kalsium karbonatın eyni həcmli və müxtəlif qatılıqlı xlorid turşuları ilə iki reaksiyasının (A və B) qrafiki verilmişdir.

- Hansı reaksiya daha sürətlə baş vermişdir? Cavabınızı əsaslandırın.
- Hansı reaksiya daha qısa müddət ərzində baş vermişdir? Reaksiyanın sürəti və ona sərf olunan zaman arasında hansı asılılıq vardır?
- Hansı qabda turşunun qatılığı daha çoxdur?
- Nə üçün reaksiyanın sonunda hər iki qabdan ayrılan qazın həcmi bərabər olmuşdur?
- A reaksiyasında ayrılan qazın həcminə görə onun orta sürətini (sm^3/san ilə) hesablayın.



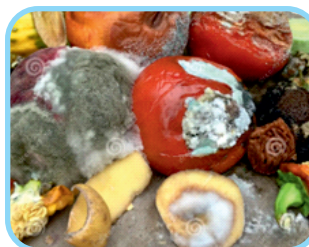
Öyrəndiklərinizi yoxlayın

- Reaksiya sürətinə qatılıq necə təsir edir? Gündəlik həyatda baş verən bir reaksiya üzərində bu qanunauyğunluğu izah edin.
- A və B qablarında ammoniyakın alınma reaksiyası baş verir. Hər iki qabda şərait eyni olarsa, hansı qabda reaksiya daha sürətlə baş verər? Cavabınızı əsaslandırın.



4.4 Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: temperaturun təsiri

Bəzi ərzaqlar soyuducunun dondurucu hissəsində uzun müddət qaldığı halda, isti havada çox tez xarab olur.



- Ərzaqların istidə tez xarab olmağını nə ilə əlaqələndirmək olar?
- Ərzaqların soyuducuda uzun müddət qalmasının səbəbi nədir?

Reaksiya sürətinin temperaturdan asılı olduğunu gündəlik həyatımızda yemək bişirilən zaman müşahidə edirik. Aşağı temperaturda sobada yeməyin gec bişdiyinin, sobanın temperaturunu artırıqda isə daha sürətlə bişməsinin şahidi olmusunuz.



Açar
sözlər

temperatur, kimyəvi reaksiya sürətinə temperaturun təsiri

Fəaliyyət

Reaksiya sürətinə temperatur necə təsir edir?

Ləvazimat: Erlenmeyer kolbası, saniyəölçən, qızdırıcı, termometr, duru xlorid turşusu, natrium tiosulfat məhlulu.

Təlimat:

Addım 1. Ağ vərəqə X işarəsi çəkərək üzərinə Erlenmeyer kolbası qoyun və içərisinə natrium tiosulfat məhlulu tökün.

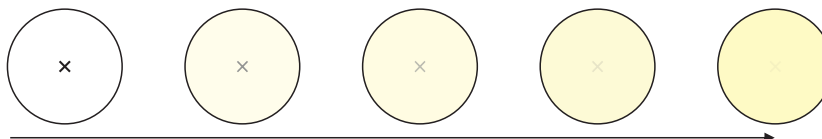
Addım 2. Dəftərinizə aşağıdakı cədvəli çəkin:

Temperatur, °C	20	30	40	50	60
X işarəsi tam yox olana kimi sərf olunan zaman, san					

Addım 3. 20°C-də götürülmüş natrium tiosulfat məhluluna xlorid turşusu əlavə edin və dərhal saniyəölçəni işə salın.

Addım 4. Reaksiya zamanı alınan kükürd qabın dibinə çökdükcə çəkdiyiniz X işarəsi tədricən yox olur. X işarəsi tam yox olduqda saniyəölçəni dayandırın və nəticəni cədvəle qeyd edin.

natrium tiosulfat + xlorid turşusu → natrium xlorid + su + kükürd + kükürd dioksid

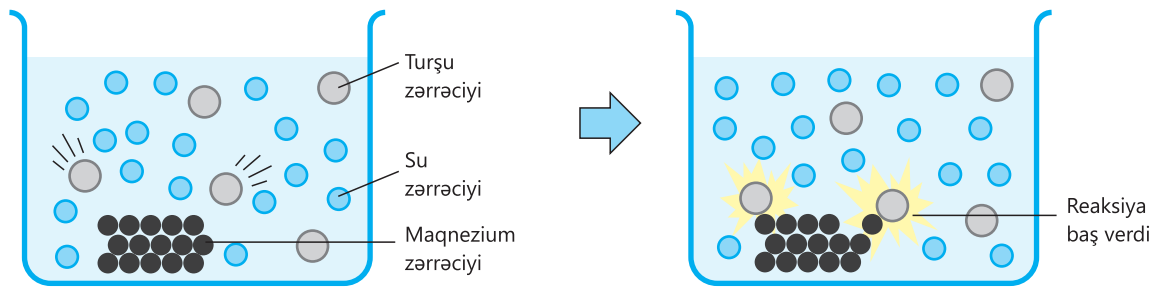


Addım 5. Bu reaksiyanı eyni həcmli natrium tiosulfat məhlulunu qızdırmaqla 30, 40, 50 və 60°C temperaturlarda eyni həcmli və qatılıqlı xlorid turşusu ilə təkrarlayın. Nəticələri cədvəldə qeyd edin.

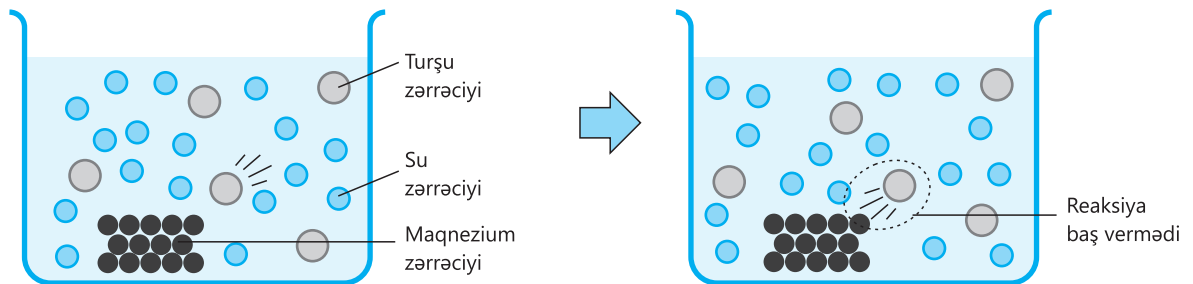
Müzakirə edin:

1. Nə müşahidə etdiniz?
2. Temperaturun artırılması reaksiya sürətinə necə təsir etdi?
3. 60°C -də reaksiya sürətinin 20°C -də olan sürətə nisbəti neçə oldu?

Temperatur artdıqda reaksiyanın sürəti də artır. Bunun səbəbini maqneziumun xlorid turşusu ilə reaksiyasının nümunəsində izah edək. Temperaturun artırılması turşu zərrəciklərinin daha sürətlə hərəkət etməsinə səbəb olur və onlar maqnezium zərrəcikləri ilə daha tez-tez toqquşur. Toqquşmaların sayı artdıqca daha çox kimyəvi çevrilmə baş verdiyindən reaksiyanın sürəti də artır.

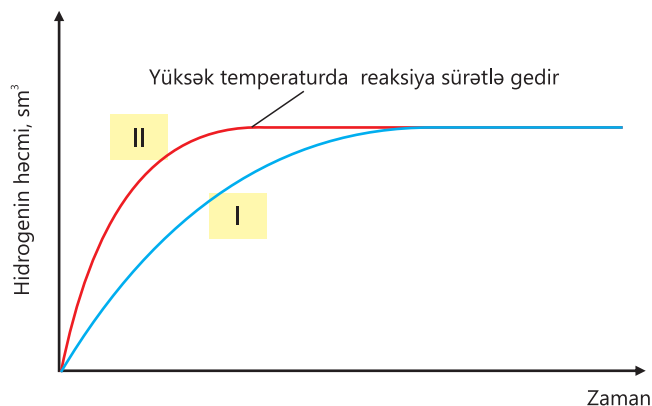
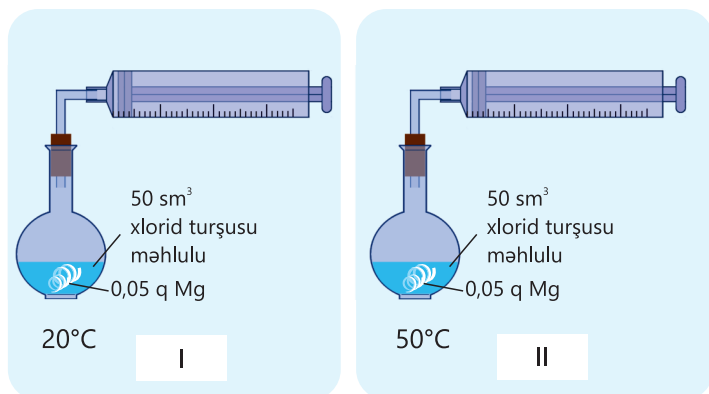


Lakin hər toqquşma zamanı reaksiya baş vermir.



Reaksiyanın baş verməsi üçün toqquşmada iştirak edən zərrəciklər bu kimyəvi çevrilməyə səbəb olan enerjiyə malik olmalıdır. Əgər bu şərt ödənilirsə, reaksiyaya daxil olan maddələrdə bəzi rabitələr qırılır və yeni rabitələr əmələ gəlir. Temperatur artdıqda zərrəciklərin enerjisi də artır. Ona görə də belə zərrəciklərin toqquşması zamanı lazımi enerji əldə olunur və kimyəvi çevrilmələrin sayı artır.

Maqneziumun xlorid turşusu ilə reaksiyasının iki fərqli temperaturda aparılmasından ayrılan hidrogenin həcmnin zamandan asılılığı aşağıdakı kimi olar:

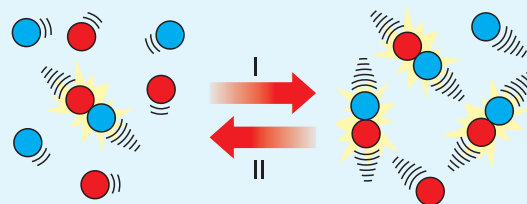


Qrafikdən də göründüyü kimi, temperaturun artırılması reaksiyanın sürətini artırır.

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Kimyəvi reaksiya zamanı zərrəciklərin toqquşması sxemi verilmişdir.

- Hansı istiqamətdə temperatur artırılmışdır?
 - Hansı istiqamətdə reaksiyanın sürəti azalar?
- Fikrinizi əsaslandırın.

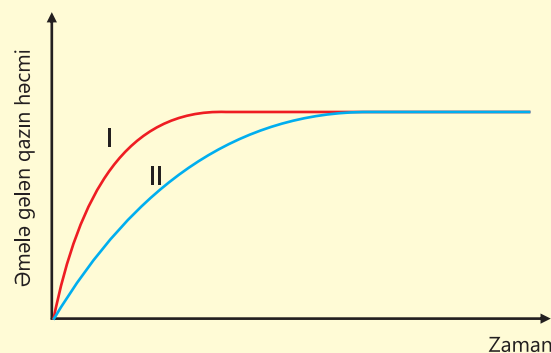


Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Nə üçün isti havada ərzaq məhsulları tez xarab olur? Fikrinizi əsaslandırın.

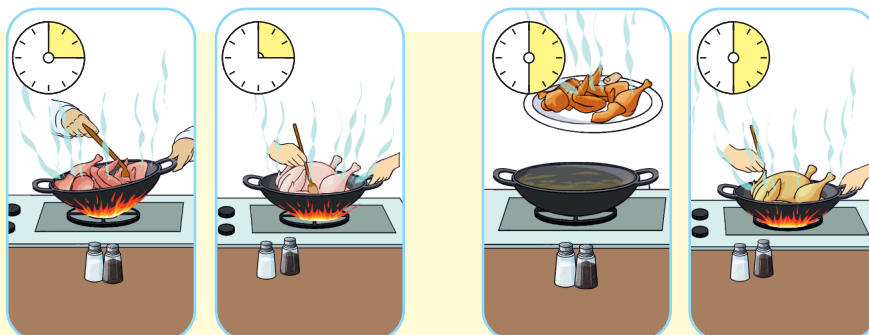
2. 20°C və 50°C-də aparılmış reaksiyada əmələ gələn qazın həcmnin zamandan asılılıq qrafiki verilmişdir.

- Hansı qrafik 20°C-də aparılmış təcrübəni əks etdirir?
 - Hansı qrafik sürətlə baş verən reaksiyanı əks etdirir?
- Cavabınızı əsaslandırın.



4.5 Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: reaksiyaya daxil olan maddənin səthinin sahəsinin təsiri

Doğranmış toyuq və bütöv toyuq eyni temperaturda və eyni qabda qızardılır.



A

B

- Hansı halda toyuq daha tez qızardı? Səbəbini izah edin.
- Bu fərqi reaksiya sürəti ilə necə əlaqələndirə bilərsiniz?

Açar
sözlər

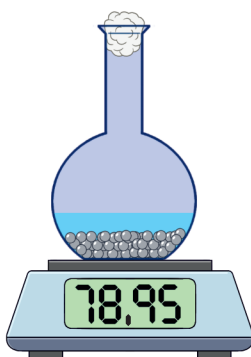
bərk maddənin səthinin sahəsi, bərk maddənin xırdalanması

Kimyəvi reaksiyanın sürətinə təsir edən amillərdən biri də reaksiyada iştirak edən bərk maddənin səthinin sahəsidir.

Fəaliyyət

Bərk maddənin səthinin sahəsi reaksiya sürətinə necə təsir edir?

Ləvazimat: elektron tərəzi, Erlenmeyer kolbası, saniyəölçən, təbaşir parçası (kalsium karbonat), xlorid turşusu, pambıq.



Elektron tərəzi



Saniyəölçən



Təlimat:

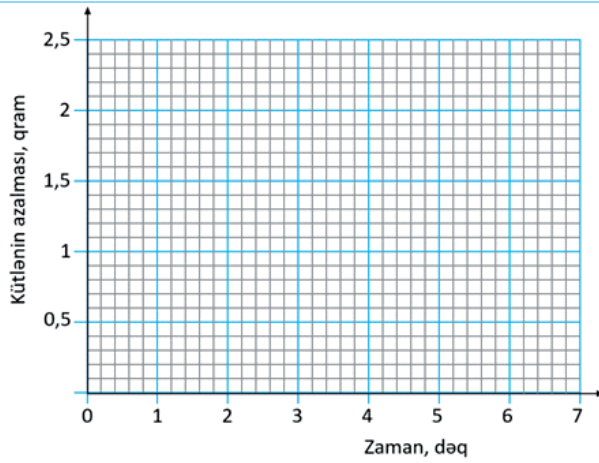
Addım 1. Tərəzidə 10 q təbaşir parçaları çəkin. Erlenmeyer kolbasına 50 ml xlorid turşusu tökün və üzərinə öncədən çəkdiyiniz təbaşir parçalarını əlavə edib kolbanın ağzını pambıqla bağlayın. Kolbanı dərhal elektron tərəzinin üzərinə qoyub tərəzinin göstəricisini qeyd edin. Eyni anda saniyəölçəni işə salıb 6-7 dəqiqə ərzində tərəzidə baş vermiş kütlə dəyişikliyinə hər 30 saniyədən bir qeyd edin.

Addım 2. Tərəzidə 10 q təbaşir parçaları çəkin. Bu parçaları xırdalamaqla daha kiçik parçalara ayırın. Təcrübəni daha kiçik təbaşir parçaları ilə də təkrar edin və baş vermiş kütlə dəyişikliklərini qeyd edin.



Addım 3.

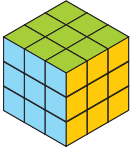
Dəftərinizə verilmiş şəkli çəkin və təcrübələrin nəticələrinə əsasən iki əyri qurun.



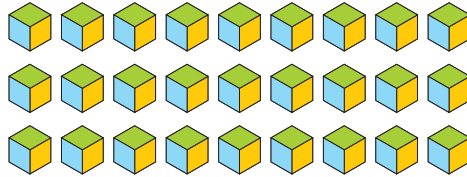
Müzakirə edin:

1. Nə müşahidə etdiniz?
2. Hansı təcrübədə reaksiya daha sürətlə baş verdi?
3. Reaksiyaların hər biri neçə dəqiqə ərzində bitdi?
4. Reaksiya sürətini hansı vahidlə hesabladınız?
5. Reaksiyaların sürətləri nisbətini təxmini olaraq hesablayın.

Bərk maddəni xırdaladıqda onun səthinin sahəsi artır. Sahənin artmasını tilinin uzunluğu 3 sm olan kubu 27 kiçik kuba bölməklə hesablayaq.



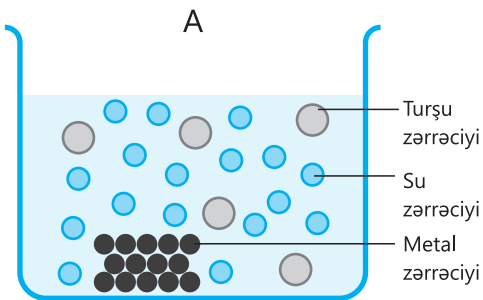
En, uzunluq və hündürlük = 3 sm
Sahə = $3^2 \times 6 = 54 \text{ sm}^2$



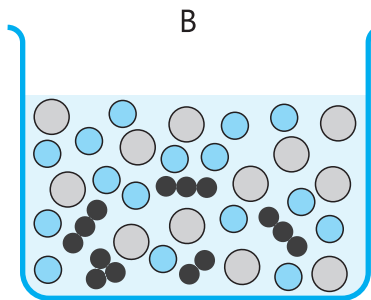
En, uzunluq və hündürlük = 1 sm
Sahə = $1^2 \times 6 \times 27 = 162 \text{ sm}^2$

Birinci kubun səthinin sahəsi 54 sm^2 -dir. Onu bərabər ölçülü 27 kuba böldükdə hər kubun səthinin sahəsi 6 sm^2 , 27 kubun səthinin sahəsi isə $27 \times 6 = 162 \text{ sm}^2$ olur. Xırdalanma nəticəsində isə səthin sahəsi $162/54 = 3$ dəfə artır.

Bərk maddənin səthinin sahəsi artdıqca eyni anda reaksiyaya daxil olan zərrəciklərin sayı artır və nəticədə reaksiyanın sürəti də artır. Maqneziumun xlorid turşusu ilə reaksiyası nümunəsində maqneziumu xırdaladıqda reaksiya sürətinin artmasını aşağıdakı kimi təsvir etmək olar:



Turşu zərrəcikləri metal parçasının səthində olan atomlarla reaksiyaya daxil olur.



Turşu zərrəcikləri eyni anda bir neçə hissəyə ayrılmış metal parçalarının səthində olan atomlarla reaksiyaya daxil olur.

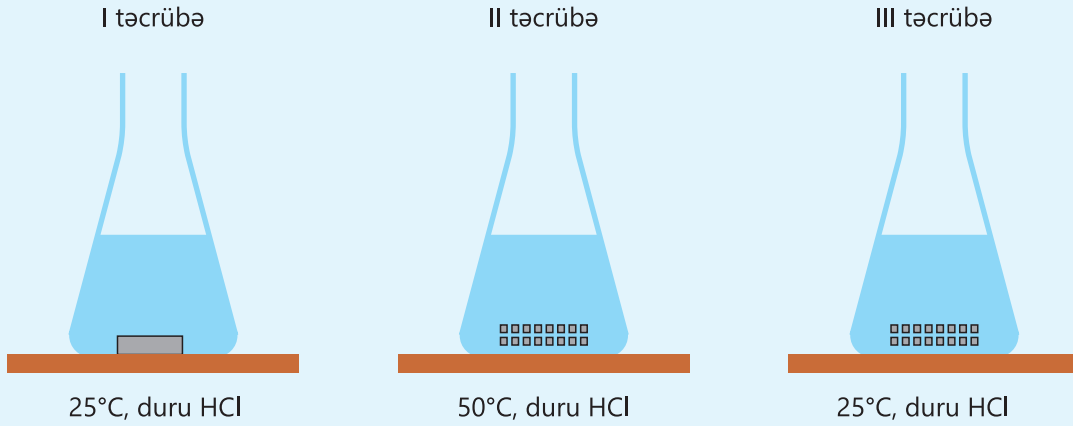
Bilir-siniz-mi?

Bəzi istehsal sahələrində (məsələn, un dəyirmanlarında, quru süd istehsal edən zavodlarda, kömür mədənlərində) havada toz şəklində çoxlu miqdarda məhsul olur. Bu maddələr çox kiçik bir qığılcımdan sürətlə yanır. Bəzən bu, böyük partlayışa da səbəb olur. Belə hadisələrdən biri də İngiltərənin paytaxtı London şəhərində un istehsal edən fabriklərin birində baş vermiş və çox sayda insanın ölümü ilə nəticələnmişdir.



Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. Müxtəlif temperaturlarda maqneziumun xlorid turşusu ilə reaksiyaları aparılmışdır. Reaksiyaların sürətlərini müqayisə edin. Cavabınızı əsaslandırın.



2. Qapalı qabda baş verən $\text{CaO}_{(\text{bərk})} + \text{CO}_{2(\text{qaz})} \rightarrow \text{CaCO}_{3(\text{bərk})}$ reaksiyasının sürətini necə artırmaq olar? Cavabınızı əsaslandırın.

- I. CaO-nu toz halına salmaqla
- II. Temperaturu azaltmaqla

- III. CO_2 qazının qatılığını artırmaqla
- IV. CaCO_3 -ü toz halına salmaqla

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Böyük odun parçası, yoxsa kiçik odun hissələri sobada daha yaxşı yanar? Nə üçün?
2. Təbaşirin xlorid turşusu ilə reaksiyasını daha sürətlə aparmaq üçün hansı reagentlər götürülməlidir? Cavabınızı əsaslandırın.
 1. Təbaşir parçası
 2. Təbaşir tozu
 3. İsti duru xlorid turşusu
 4. Soyuq duru xlorid turşusu
 5. İsti qatı xlorid turşusu
 6. Soyuq qatı xlorid turşusu
3. Eyni şəraitdə 2 qram maqnezium parçasının və 2 qram maqnezium tozunun xlorid turşusu ilə reaksiyası aparılır. Hansı halda reaksiya daha sürətlə baş verər? Cavabınızı əsaslandırın.

4.6 Reaksiya sürətinin dəyişdirilməsi: katalizatorun təsiri

Südü qatığa çevirmək üçün ona az miqdarda qatıq əlavə edib istidə saxlayırlar.



- Südə əlavə edilən qatığın rolu nədən ibarət olur?
- Gündəlik həyatda buna bənzəyən daha hansı nümunələri göstərə bilərsiniz?

Kimyəvi reaksiyanın sürətinə reaksiyaya daxil olan maddənin qatılığının, temperaturun və bərk maddənin səthinin sahəsinin təsirini öyrəndiniz. Reaksiyaların sürətinin dəyişdirilməsinin başqa bir yolu da **katalizatorun** təsiridir.

Açar
sözlər

katalizator, inhibitor, ferment

Katalizatorlar kimyəvi reaksiyanın sürətini dəyişən, lakin özləri reaksiyada sərf olunmayan maddələrdir.

Müxtəlif maddələr katalizator kimi istifadə edilə bilər. Onlar, adətən, böyük səthə malik formalarda hazırlanır. Bir çox katalizatorlar reaksiyanın sürətini artırır, bəzi katalizatorlar isə reaksiya sürətini azaldır. Reaksiya sürətini azaldan katalizatorlara **inhibitorlar** deyilir.



Katalizatorlar

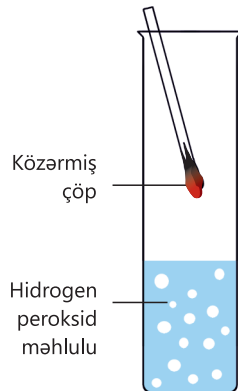
Fealiyyət

Reaksiya sürətinə katalizator necə təsir edir?

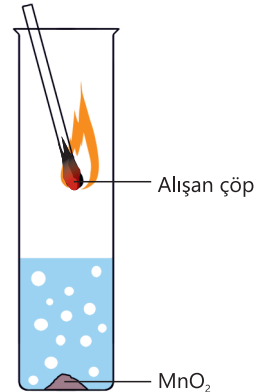
Ləvazimat: 3 ədəd sınaq şüşəsi, hidrogen peroksid (H_2O_2), manqan(IV) oksid (MnO_2), çiy qaraciyər parçası.

Təlimat:

Addım 1. Sınaq şüşəsinə bir qədər hidrogen peroksid məhlulu tökün və içərisinə közərmiş çöp daxil edin.

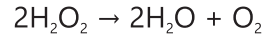


Addım 2. Sınaq şüşəsinə bir qədər hidrogen peroksid məhlulu, az miqdarda MnO_2 tökün və içərisinə közərmiş çöp daxil edin.



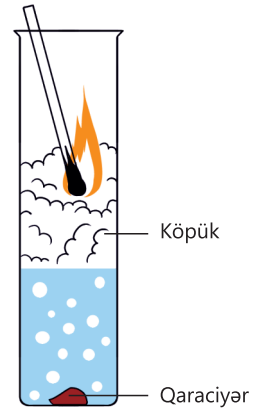
Addım 3. Sınaq şüşəsinə bir qədər hidrogen peroksid tökün, üzərinə müəyyən qədər çiy qaraciyər parçası əlavə edin və içərisinə közərmış çöp daxil edin.

Hidrogen peroksidin parçalanması aşağıdakı kimi baş verir:



Müzakirə edin:

1. Reaksiyalardan nə müşahidə etdiniz?
2. Hansı halda reaksiya daha sürətlə baş verdi? Bunu nəyə əsasən müşahidə etdiniz?
3. 2-ci sınaq şüşəsinə əlavə edilən MnO_2 -nin və 3-cü sınaq şüşəsinə əlavə edilən çiy qaraciyər parçasının reaksiyada rolu nədən ibarət oldu?



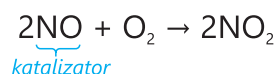
Fermentlər

Hidrogen peroksidin parçalanması çox yavaş gedən bir prosesdir. Reaksiya mühitinə az miqdar MnO_2 əlavə etdikdə reaksiya sürətlənir. MnO_2 bu reaksiyada katalizator rolunu oynayır və reaksiyanın sürətini dəfələrlə artırır. Hidrogen peroksidin parçalanma reaksiyasının sürəti çiy qaraciyərin təsiri nəticəsində də artır. Qaraciyərin tərkibində olan bəzi maddələr burada katalizator rolunu oynayır. Belə katalizatorlara **fermentlər** deyilir və canlı orqanizmlərdə gedən reaksiyaların sürəti fermentlərin iştirakı ilə milyon dəfələrlə artır.

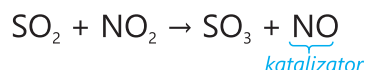
Fermentlər – bioloji katalizator rolunu oynayan zülal tərkibli maddələr hər canlıda olur. Bədənimizdə minlərlə müxtəlif ferment var. Məsələn, katalaza adlı ferment orqanizmə zərər vermədən hüceyrələrdə olan hidrogen peroksidin parçalanmasını sürətləndirir. Tüpürcəyin tərkibində olan amilaza adlı ferment isə qidada olan nişastanın parçalanmasını tezləşdirir. Fermentlər olmasaydı, canlı orqanizmdə reaksiyaların əksəriyyəti bədən temperaturunda çox yavaş baş verərdi.

Bildiyiniz kimi, sənayedə aparılan bir çox reaksiyalar yüksək temperaturda baş verir. Bu qədər istilik üçün isə böyük xərc tələb olunur. Katalizatorların iştirakı ilə belə reaksiyalar daha aşağı temperaturda və sürətlə baş verir. Beləliklə, katalizatorlar kimya sənayesi üçün iqtisadi səmərəliliyi artırır və lazım olan məhsulu qısa müddətdə əldə etməyə imkan verir.

Katalizatorun kimyəvi reaksiyanın sürətini artırması onun başlanğıc maddə ilə aralıq birləşmə əmələ gətirməsinə əsaslanır. Bu reaksiyadan alınan aralıq birləşmə digər başlanğıc maddə ilə reaksiyaya daxil olaraq reaksiya məhsulunu əmələ gətirir. Bu zaman katalizator da bərpa olunur. Məsələn, SO_2 və O_2 qazlarından SO_3 -ün alınması reaksiyasını sürətləndirmək üçün bu qarışığa katalizator olaraq NO qazı əlavə edilir. Nəticədə NO ilə O_2 arasında sürətlə reaksiya baş verir.



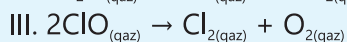
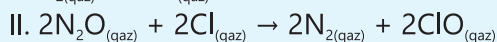
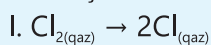
Alınan NO_2 ilə SO_2 reaksiyaya daxil olaraq reaksiya məhsulu olan SO_3 -ü əmələ gətirir və NO (katalizator) bərpa olunur.



Alınan NO reaksiyanın sürətləndirilməsini davam etdirir.

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

Bir neçə mərhələdə gedən reaksiyada katalizatoru və reaksiya məhsulunu müəyyən edin.



Öyrəndiklərinizi yoxlayın

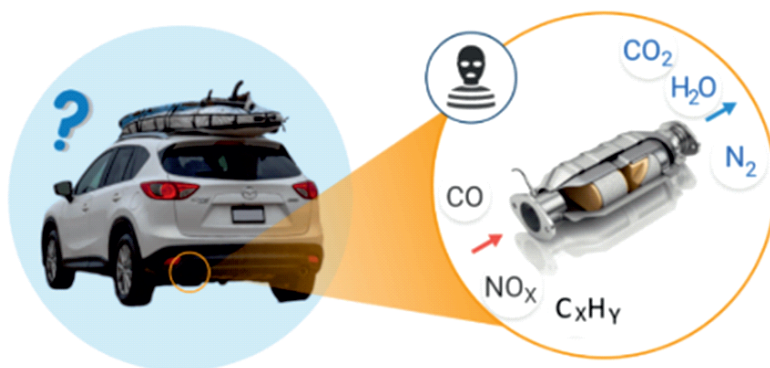
1. Kimyəvi reaksiyalarda katalizatorun rolu nədən ibarətdir?
2. Hidrogen peroksidin parçalanma reaksiyasının sürətini necə artırmaq olar?
 - a. Temperaturu artırmaqla
 - b. MnO_2 katalizatoru əlavə etməklə
 - c. Reaksiya mühitinə su əlavə etməklə
 - d. Reaksiya mühitinə H_2O_2 əlavə etməklə
 - e. Temperaturu azaltmaqla
3. Canlı orqanizmlərdə fermentlərin rolu nədən ibarətdir?
4. Sənayedə istifadə edilən hansı katalizatorları tanıyırsınız?

Elm, texnologiya, həyat

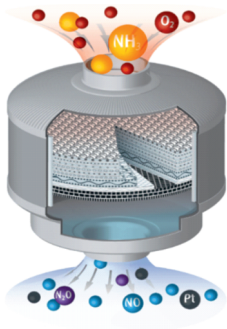
Sənayedə katalizatorların rolu olduqca böyükdür. Katalizatorlar kimyəvi reaksiyaları sürətləndirməklə yanaşı, reaksiyanın getməsinə sərf olunan enerjinin miqdarını da azaldır. Bu da iqtisadi səmərəliliyin artmasına səbəb olur. Bundan başqa, katalizatorlar baş verən əlavə reaksiyaların qarşısını almaqla seçiciliyi artırır. Bu da yeni maddələr sintez etməyə imkan yaradır. Katalizatorlar vasitəsilə nəinki yeni maddələr sintez edilir, həmçinin reaksiyalarda əmələ gələn zərərli maddələr zərərsizləşdirilir və nəticədə ətraf mühitə zərərli maddələrin atılması azalır. Sənayedə katalizator kimi, əsasən, bəzi metallar və onların oksidlərindən istifadə olunur

Katalitik konvertorlar

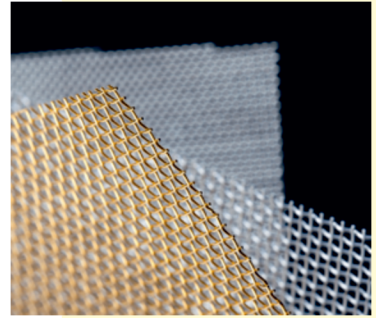
Müasir avtomobillərdə katalitik konvertor səşboğucunun yuxarı hissəsində, yəni mühərrikə yaxın yerləşir və mühərrikdə yanacaqın yanması zamanı əmələ gələn zərərli qazları zərərsizləşdirir. Katalitik konvertorlarda istifadə olunan katalizatorlar qiymətli metallardan (platin, palladium, rodium və s.) hazırlandığı üçün konvertorda hər hansı bir nasazlıq yarandıqda onu dəyişdirmək baha başa gəlir.



Ammonyak sənayedə azot və hidrogen molekullarının 1 : 3 nisbətində dəmir katalizatoru iştirakında reaksiyası nəticəsində alınır. Ammonyakdan gübrə kimi və ammonyak əsaslı gübrələrin istehsalında, həmçinin partlayıcı maddələrin, kimyəvi birləşmələrin, plastiklərin və boyaların istehsalında istifadə olunur. Ammonyakın istehsalında istifadə edilən dəmir katalizatoru minlərlə təcrübələr aparıldıqdan sonra seçilmiş ən effektiv katalizatorlardan biridir.



Nitrat turşusunu ammonyakın platin və rodium katalizatoru iştirakında oksigenlə reaksiyasından əmələ gələn NO qazından əldə edirlər. Sənayedə nitrat turşusundan plastik materialların, boyaq maddələrinin, gübrələrin, ammonium nitratın, TNT kimi partlayıcı maddələrin alınmasında, maye yanacaq ilə işləyən raketlərdə isə oksidləşdirici kimi istifadə olunur.

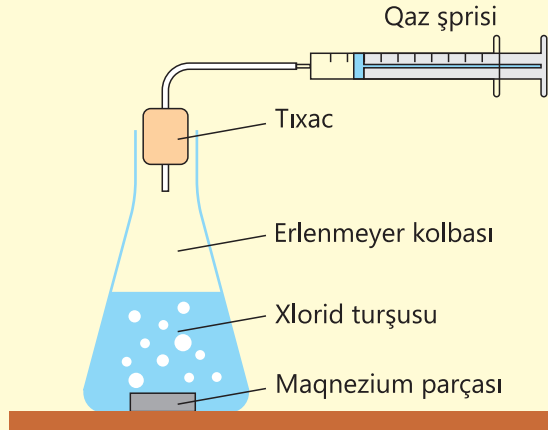


Sənayedə marqarini bitki mənşəli maye yağları nikel katalizatoru iştirakında hidrogenləşdirməklə əldə edirlər. Nikel katalizatoru hidrogenləşmə və dehidrogenləşmə proseslərində geniş istifadə olunur. Platin və palladium katalizatorlarından da bu məqsədlə istifadə edilir. Nikel katalizatorunun üstünlüyü onun daha ucuz başa gəlməsi və temperatura qarşı daha davamlı olmasıdır.

Sulfat turşusu sənayedə çox geniş istifadə edilir. Ondan gübrə hazırlanmasında, neft sənayesində, dərman maddələrinin alınmasında, akkumulyatorlarda, kağız sənayesində və polad istehsalında geniş istifadə olunur. Sulfat turşusu sənayedə üç mərhələdə alınır. Bu mərhələlərdən biri kontakt aparatında V_2O_5 katalizatoru iştirakında SO_2 -dən SO_3 -ün alınmasıdır.



Reaksiyanın sürətinə təsir edən amillər



Sizə maqneziumun xlorid turşusu ilə reaksiyası zamanı alınan hidrogen qazının həcmi ölçməklə reaksiyanın sürətinin hesablanması tədqiqatı verilmişdir.

I təcrübə	II təcrübə	III təcrübə	IV təcrübə
25°C duru xlorid turşusu maqnezium parçası	50°C duru xlorid turşusu maqnezium parçası	25°C daha duru xlorid turşusu maqnezium parçası	50°C daha duru xlorid turşusu maqnezium parçası

V təcrübə	VI təcrübə	VII təcrübə	VIII təcrübə
25°C duru xlorid turşusu xırdalanmış maqnezium	50°C duru xlorid turşusu xırdalanmış maqnezium	25°C daha duru xlorid turşusu xırdalanmış maqnezium	50°C daha duru xlorid turşusu xırdalanmış maqnezium

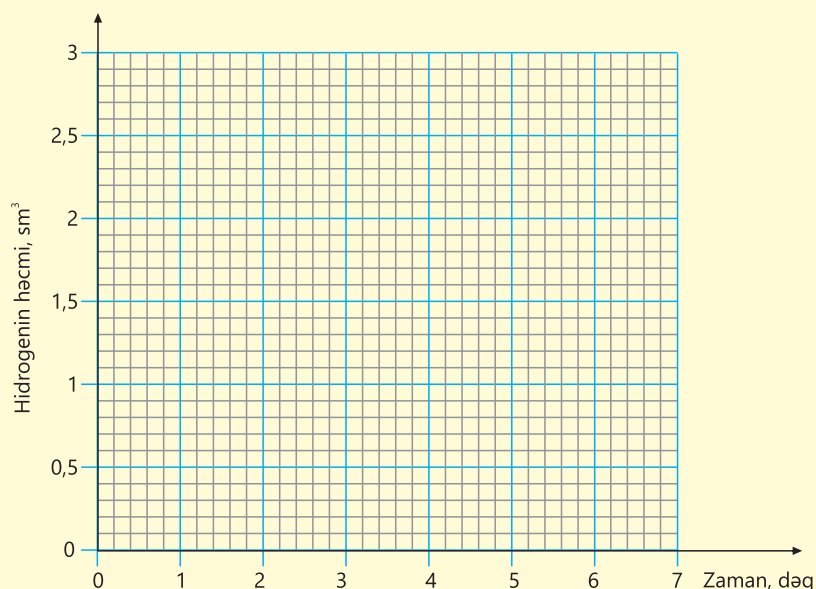
1. Nümunə əsasında hər təcrübə üçün dəftərinizə cədvəl çəkin.

I təcrübə											
Zaman, dəq	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Hidrogenin həcmi, sm ³											

- Şəkildə verildiyi kimi qurğu qurun.
- 25°C-də I, III, V və VII təcrübələri aparın. Bu zaman I və III təcrübələrdə götürülmüş maqnezum parçası kimi parça götürüb kütləsini dəyişmədən xırdalayın, V və VII təcrübələri aparın. I və V təcrübələrdə götürülmüş xlorid turşusunun həcmi su ilə 2 dəfə artırmaqla qatılığını 2 dəfə azaldıb III və VII təcrübələri aparın.
- Oxşar olaraq 50°C-də II, IV, VI və VIII təcrübələri aparın.
- Hər təcrübəni 5 dəqiqə müddətində aparın və saniyəölçənlə hər yarım dəqiqədən bir alınmış hidrogen qazının həcmi cədvələ qeyd edin.
- Təcrübələrin hamısı bitdikdən sonra aşağıdakı düstura əsasən hər bir reaksiyanın orta sürətini hesablayın.

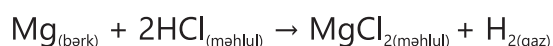
$$\text{Reaksiyanın orta sürəti} = \frac{\text{alınan maddənin ümumi həcmi}}{\text{sərf olunan ümumi zaman}}$$

7. Dəftərinizə aşağıda verilmiş şəkllə uyğun qrafik çəkin və bütün təcrübələrin nəticələrini həmin qrafik üzərində ayrılrlə təsvir edin.



Hesablamalar və qurduğunuz asılılıqlar əsasında aşağıdakı sualları cavablandırın.

- Hansı halda reaksiya daha sürətlə baş verdi?
- Reaksiyanın sürəti hansı amillərdən asılı oldu?
- Reaksiyanın daha sürətlə baş verməsi üçün başqa nə təklif edərdiniz?



Reaksiyanın sürətini aşağıdakı yollarla hesablamaq mümkündür:

- 1 dəqiqədə sərf olunan maqneziumun miqdarına görə (q/dəq);
- 1 dəqiqədə sərf olunan xlorid turşusunun miqdarına görə (q/dəq);
- 1 dəqiqədə əmələ gələn maqnezium xloridin miqdarına görə (q/dəq);
- 1 dəqiqədə əmələ gələn hidrogen qazının həcminə görə (sm³/dəq).

Kimyəvi reaksiyaların sürətinin ölçülməsi

Kimyəvi reaksiyaların sürəti

Kimyəvi reaksiyaların sürətinə təsir edən amillər

Qatılığın təsiri

Eyni həcmli məhlullarda reaksiyaya daxil olan maddə molekullarının sayı artdıqca reaksiyanın sürəti artır.

Bərk maddənin səthinin sahəsi

Bərk maddənin səthinin sahəsi artdıqca eyni anda reaksiyaya daxil olan zərrəciklərin sayı da çoxalır və nəticədə kimyəvi reaksiyanın sürəti artır.

Temperaturun təsiri

Temperatur artdıqca reaksiyanın sürəti artır.

Katalizator

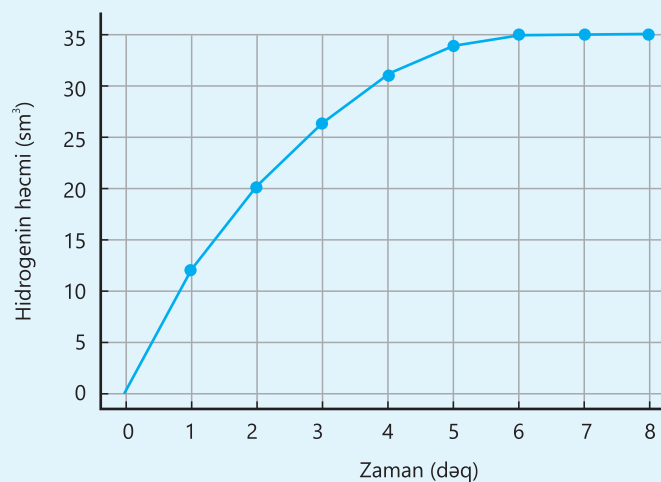
Katalizatorlar kimyəvi reaksiyanın sürətini dəyişən, özləri isə reaksiyada sərf olunmayan maddələrdir. Əksər katalizatorlar reaksiya sürətini artırır. Bəzi katalizatorlar isə reaksiya sürətini azaldır; belə katalizatorlar inhibitorlar adlanır.

Ümumiləşdirici tapşırıqlar

1. Cədvəldə və qrafikdə dəmirin xlorid turşusu ilə reaksiyası zamanı əmələ gələn hidrogen qazının həcmi verilmişdir.

Zaman (dəq)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Həcm (sm ³)	0	12	20	26	31	34	35	35	35

- Reaksiyanın ən sürətli getdiyi zaman intervalını müəyyən edin.
- İlk 5 dəqiqə ərzində reaksiyanın orta sürətini hesablayın (sm³/dəq ilə).
- 1-ci, 3-cü və 5-ci dəqiqələrdə reaksiyanın sürətini (sm³/dəq ilə) hesablayın.
- Reaksiya nə vaxt başa çatır? Cavabınızı əsaslandırın.
- Qrafikə əsasən reaksiyanın hansı mərhələsi ən sürətlidir?



2. AgNO₃ məhlulu ilə NaCl məhlulu qarışdırılır. Reaksiya nəticəsində əmələ gələn AgCl çöküntüsünün kütləsinin zamandan asılılığı verilmişdir.

Zaman (san)	0	10	20	30	40	50
Çöküntünün kütləsi (qram)	0	1,5	2,7	3,5	4	4

- Reaksiyanın ilk 20 saniyədəki orta sürətini (q/san) hesablayın.
- Reaksiya neçənci saniyədə bitmişdir?
- 10-cu və 30-cu saniyələrdə reaksiyanın sürətini (q/san) hesablayın.

3. Reaksiyanın sürətini necə artırmaq olar?



- Temperaturu artırmaqla
- Reaksiya gedən qaba AB əlavə etməklə
- Katalizatordan istifadə etməklə
- A-nın miqdarını azaltmaqla
- Reaksiya gedən qaba B əlavə etməklə

4. $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

- I. Reaksiyanı söz tənliyi ilə ifadə edin.
II. Reaksiyada sinkin sərf olunma sürətini hansı vahidlə hesablamaq olar?
Cavabınızı əsaslandırın.

- a. litr/dəq
b. qram/dəq
c. $\text{sm}^3/\text{dəq}$

5. Eyni kütlədə götürülmüş (5 qram) alüminium parçası və alüminium folqası yandırılır. Hansı halda reaksiya daha tez başa çatır? Cavabınızı əsaslandırın.

6. Müxtəlif təcrübələrdə 5 q sinkin 20 ml xlorid turşusu ilə reaksiyası aparılmışdır.

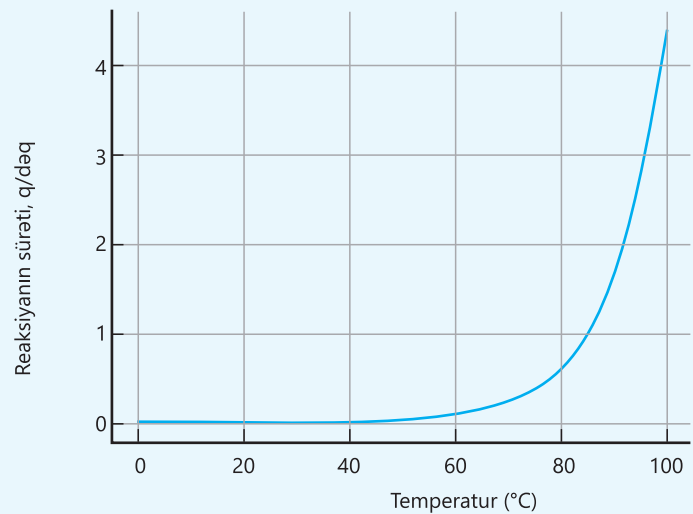
Təcrübə	Xlorid turşusu	Sink	Temperatur
I	Duru	Parçalar halında	25°C
II	Duru	Toz halında	50°C
III	Duru	Parçalar halında	50°C
IV	Qatı	Toz halında	50°C

Reaksiyaların sürətlərini müqayisə edin. Cavabınızı əsaslandırın.

7. Eyni miqdarda götürülmüş yanacaq konteynerin içində və açıq havada yandırılır. Hansı halda alov daha böyük olar? Fikrinizi əsaslandırın.

8. Reaksiya sürətinin temperaturdan asılılıq qrafikinə əsasən verilmiş sualları cavablandırın.

- a. Reaksiya sürəti temperaturdan necə asılıdır?
b. Hansı temperatur intervalında reaksiyanın sürəti, əsasən, dəyişməmişdir?
c. Hansı temperatur intervalında reaksiya daha sürətlə baş vermişdir?

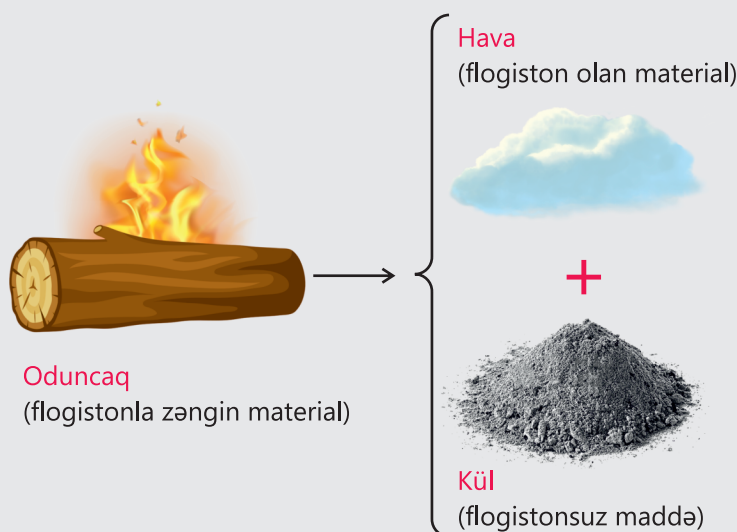


5

Oksidləşmə və reduksiya prosesləri

1669-cu ildə alman kimyaçısı Yohan Bexer yanan maddələri "yanar torpaq" adlandırdı. "Yanar torpaq"dan yanmadan ayrılan maddəyə isə latın dilində "terra pinguis" deyildi. Bu sözdən də XVIII əsrin əvvəlində "flogiston" sözü yarandı.

Yanar maddələrin küldən və flogistondan ibarət olması fərz edildiyinə görə bu, "flogiston" fərziyyəsi adlandı.



- Oksigen kəşf edildikdən sonra fransız alimi Antuan Lavuazye 1770-1790-cı illərdə bu fərziyyənin doğru olmadığını sübut etdi. O, qalay, qurğuşun və başqa metalların yanması zamanı kütlənin azalmadığını müşahidə etdikdə bu qərara gəlmişdi.
- 1. Oksigenin kəşfini maddə kütləsinin saxlanması qanunu ilə necə izah edərdiniz?
2. Kükürdün oksigendə yanmasına əsasən flogiston fərziyyəsinin doğru olmadığını necə izah etmək olar?
$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

3. Nə üçün fosforun yanması zamanı dumanın əmələ gəlməsi flogiston fərziyyəsinin doğru olmadığını sübutdur? Fosfor kimi daha hansı elementi buna misal göstərmək olar?

Bölmədə öyrənəcəksiniz

- Yanma reaksiyaları oksigenin iştirakı ilə gedən ekzotermik reaksiyalardır
- Biri oksigen olmaqla iki elementdən ibarət əksər kimyəvi birləşmələr oksidlər adlanır
- Elektron alış-verişi ilə baş verən reaksiyalara oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları deyilir
- Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında elektronun verilməsi oksidləşmə, alınması reduksiya, elektron alan maddə oksidləşdirici, elektron verən maddə isə reduksiyaedici adlanır

5.1 Yanma reaksiyaları

Odun (alovun) əldə edilməsi qədim zamanlardan bu günədək xüsusi bir mərhələni təşkil etmişdir. Oddan istifadə edən insan soyuqdan qorunmuş, dadlı yeməklər hazırlamış, vəhşi heyvanları qorxutmuş və s. Bu gün də od öz əhəmiyyətini itirməmişdir.

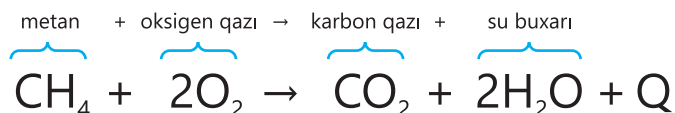


- Yanma hansı maddənin iştirakı ilə baş verir?
- Bu zaman hansı məhsullar alınır?
- Alovun qarşısını necə almaq olar?

Açar sözlər

yanma, yanan maddə, yanacaq, oksigen, istilik

Yanma reaksiyaları gündəlik həyatın və bioloji fəaliyyətin mühüm proseslərini təşkil edir. Bu reaksiyaların kimyada da xüsusi əhəmiyyəti vardır. 7-ci və 8-ci sinif "Kimya" dərsliklərindən siz bir çox yanma reaksiyalarını öyrənmisiniz.



Yanma reaksiyaları oksigenin iştirakında gedir və bu reaksiyaların əsas əlaməti istiliyin ayrılmasıdır.

Fəaliyyət

Oksigen olmadan yanma baş verə bilərmə?

Ləvazimat: şam, 250 ml-lik menzurka, 1000 ml-lik kimyəvi stəkan.

Təlimat:

Addım 1. Şamın alt tərəfini əridərək onu kimyəvi stəkanın dibinə yapışdırın. Bu stəkana 400 ml-ə qədər su doldurun. Şamı yandırın.

Addım 2. Menzurkanın hündürlüyünü xətkəşlə ölçün. Yanan şamın üzərinə menzurkanı ehtiyatla tərsinə qoyun. Bu zaman menzurkanın kimyəvi stəkanın dibinə tam dəyməsinə diqqət edin.

Addım 3. Şamın sönməsini gözləyin. Menzurkaya dolan suyun hündürlüyünü ölçün.

Addım 4. Menzurkaya dolan suyun hündürlüyünün menzurkanın ümumi hündürlüyünə olan nisbətini hesablayın.

Müzakirə edin:

1. Şam nə üçün söndü?

2. Suyun menzurkaya dolma səbəbi nədir?

3. Addım 4-də hesabladığınız nisbət havada oksigenin həcm payına (21%) uyğun gəldimi? Bunu necə izah edərdiniz?

Yanma reaksiyalarının başlanğıc maddələri yanan maddə (yanacaq) və oksigenidir. Reaksiyanın başlaması üçün müəyyən qədər istiliyə də ehtiyac olur. Bu istilik olmadan yanma reaksiyaları başlamır. Hər bir maddə üçün bu istilik fərqlidir. Kağızı yandırmaq üçün onu alova yaxınlaşdırmaq kifayət etdiyi halda, odunu müəyyən müddət qızdırmaq lazımdır. Yanma başladıqdan sonra qızdırmanı davam etdirməyə ehtiyac qalmır. Yanma reaksiyaları ekzotermik reaksiyalardır və bu reaksiyalar nəticəsində çox miqdarda istilik ayrılır. Ayrılan istiliyin bir hissəsi yanmanın davamlı olmasını təmin edir.



“Yanma üçbucağı”

Oksigenlə reaksiya nəticəsində istiliyin ayrılması ilə baş verən reaksiyalara **yanma reaksiyaları** deyilir.

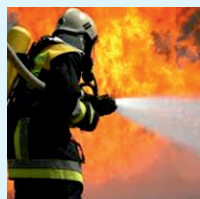
“Təbiət” dərsliyindən yanğının necə söndürülməsi haqqında məlumat əldə etmisiniz. Bilirsiniz ki, yanma prosesi baş verərkən lazım olan oksigen qazı, istilik və yanacaqdan ən azı biri kənarlaşdırılırsa, yanğın sönər.

Təbii qazın sızması nəticəsində yanğın baş verərsə, əvvəlcə həmin yerə qazın verilişi dayandırılır.



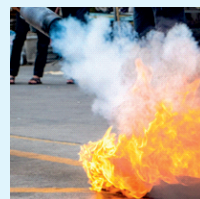
Bu zaman yanacaq “yanma üçbucağı”ndan kənarlaşır.

Yanğın üzərinə su tökülərək söndürülür.



Bu zaman yanan hissə soyuyur və yanmanın baş verməsi üçün lazım olan istilik “yanma üçbucağı”ndan kənarlaşır.

Yanğını söndürmək üçün karbon qazı ilə doldurulmuş balonlardan da istifadə edilir.



Karbon qazı yanan materialı soyudur və onun oksigenlə təmasda olmasını aradan qaldırır.

Yanğını söndürmək üçün onun üzərinə odadavamlı materialdan hazırlanmış yanğın örtüyü çəkilir.



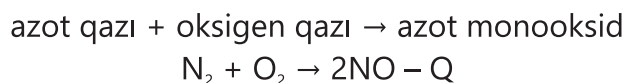
Bu zaman alovun havadakı oksigenlə təması kəsilir və oksigen “yanma üçbucağı”ndan kənarlaşır.

İnsan və heyvanların orqanizmində də enerji yanma reaksiyasına oxşar reaksiya ilə əldə edilir. Bu zaman qlükoza tənəffüs etdikdə qəbul edilən oksigenlə reaksiyaya daxil olur, nəticədə karbon qazı və su əmələ gəlir, enerji ayrılır.

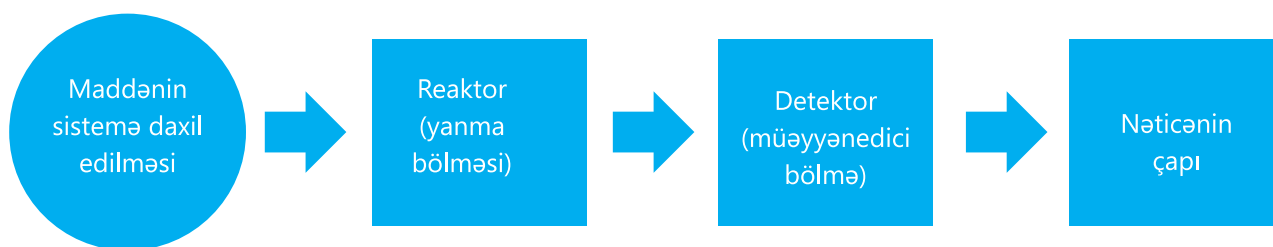


Bu enerji ilə insan və heyvanların gündəlik fəaliyyəti təmin edilir, karbon qazı isə tənəffüs prosesi zamanı orqanizmdən xaric olunur.

Bəzi maddələrin oksigenlə reaksiyaları endotermik olub istiliyin udulması ilə baş verir. Belə reaksiyalar yanma reaksiyası hesab edilmir. Məsələn:



Yanma reaksiyalarından yeni kəşf olunmuş maddələrin tərkibini müəyyənləşdirmək üçün də istifadə edilir. Bu məqsədlə tərkibi məlum olmayan maddə oksigendə yandırılır. Daha sonra müəyyən metodlar, yaxud cihazlarla əmələ gələn maddələr və onların miqdarları dəqiqləşdirilir. Reaksiya məhsullarının tərkibinə və miqdarına əsasən başlanğıc maddənin tərkibi müəyyənləşdirilir. Prosesi aşağıdakı kimi sxemləşdirmək mümkündür:



Reaksiya məhsullarının tərkibinə və miqdarına görə başlanğıc maddənin tərkibini müəyyənləşdirdikdə hər bir elementin oksigenlə əmələ gətirə biləcəyi ehtimal olunan birləşmələr haqqında məlumatdan istifadə edilir. Məsələn:

Yanma məhsulunda olan maddə	Bu maddəyə görə yanan maddənin tərkibində olan element
CO ₂	karbon
CO	karbon
H ₂ O	hidrogen
N ₂	azot
NO ₂	azot
SO ₂	kükürd
Cl ₂	xlor
metal oksidləri	metallar

Sərf olunan oksigenin və yanma məhsullarının miqdarını müəyyən etməklə "Maddə kütləsinin saxlanması qanunu"na əsasən yanan maddənin tərkibini də müəyyənləşdirmək olar.

• DÜŞÜN
• MÜZAKİRƏ ET
• PAYLAŞ

Naməlum maddə oksigenlə qarışdırılaraq reaktora doldurulur. Reaktorda bu maddə və oksigen molekullarının nisbəti 1 : 5 kimi olur. Tam yanma bitdikdən sonra detektorda karbon qazı, su buxarı və oksigen qazının olduğu müəyyən edilir. Bu qazların molekullarının nisbəti uyğun olaraq 3 : 4 : 3 olur.

- **Naməlum maddə hansı elementlərdən təşkil olunmuşdur?**
- **Bu maddənin formulu necədir?**

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. Təbii qazın yanması ilə oduncağın yanmasını müqayisə edərək oxşarlıqları və fərqləri müəyyənləşdirin.
2. Naməlum maddənin yanmasından CO_2 , H_2O və SO_2 alınarsa, bu maddənin tərkibində hansı elementlərin olduğunu əminliklə söyləmək olar? Yanan maddənin tərkibində oksigenin olması mümkündürmü? Cavablarınızı əsaslandırın.
3. Tərkibində oksigen olmayan maddə (X) oksigen qazı ilə qarışdırılır. Bu qarışıqda molekulların say nisbəti $n(\text{X}) : n(\text{O}_2) = 4 : 15$, tam yanma zamanı alınan qarışıqda isə $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) : n(\text{N}_2) : n(\text{O}_2) = a : 10 : 2 : 6$ kimi olur. a -nı və yanan maddənin formulu müəyyən edin.

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Yanma reaksiyasına nümunə göstərin və bu reaksiyanın yanma reaksiyası olduğunu izah edin.
2. Qlükozanın enerji mənbəyi olmasının səbəbi nədir?
3. Nə üçün azotun oksigenlə reaksiyası yanma reaksiyası deyil?
4. Maddənin yanma məhsulları karbon qazı və su buxarı olarsa, bu maddə metan, ammoniyak, yaxud etil spirti ola bilərmi? Cavablarınızı əsaslandırın.

5.2 Oksidlər

Maqnezium lenti alovla tutularsa, o çox sürətlə, həm də parlaq alovlanaraq yanır.

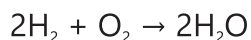
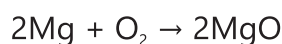


- Bu zaman hansı reaksiya baş verir? Reaksiyanın tənliyi necə olar?
- Reaksiya məhsulu tərkibinə görə tanıdığınız hansı maddələrə oxşardır?
- Bütün metallar yanarmı?

Açar
sözlər

oksidlər, oksidlərin
adlandırılması

Yanma reaksiyalarının nəticəsində oksigenli birləşmələr əmələ gəlir. Bu maddələr **oksidlər** adlanır.



Bilir-
siniz-
mi?

Şirintəhər dadlı və iyli qaz olan N_2O ilə nəfəs aldıqda insanın üzündə təbəssüm yaranır, onun əhvali-ruhiyyəsi qalxır. Çox miqdarda qəbul etdikdə keyləşdirici təsir göstərən bu qaz tibdə narkoz kimi istifadə olunur və "şənləndirici qaz" adlanır.

Biri oksigen olmaqla iki elementdən ibarət əksər kimyəvi birləşmələrə **oksidlər** deyilir.

Bəzi oksidləri tanıyırsınız. Məsələn, H_2O – su, SiO_2 – qum, CO_2 – karbon qazı, CO – dəm qazı, CaO – sönməmiş əhəng və s.

Fəaliyyət

Oksidlər necə alınır?

Ləvazimat: spirt lampası, tutqac, metal qaşığı, maqnezium lenti, kalsium, sink, alüminium, mis və gümüş parçalar, kükürd tozu, fosfor tozu, kömür parçası.

Təlimat:

Addım 1. Bir neçə maqnezium lentini tutqac ilə tutaraq spirt lampasının alovunda tutub saxlayın. Eyni addımı kalsium, sink, alüminium, mis və gümüş parçalarla da təkrar edin.

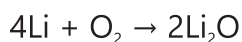
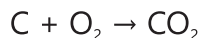
Addım 2. Metal qaşıqda bir qədər kükürd tozu götürüb sorucu şkafın altında onu spirt lampasının alovuna tutun. Eyni təcrübəni fosfor tozu ilə təkrarlayın.

Addım 3. Kömür parçasını tutqac ilə tutaraq spirt lampasının alovunda saxlayın.

Müzakirə edin:

1. Hansı hallarda reaksiya baş verir? Bu reaksiyalar hansı əlamətlərlə müşahidə olundu.
2. Hansı halda reaksiya baş vermədi?
3. Baş verən reaksiyaların tənliklərini necə təklif edərdiniz?

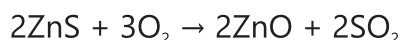
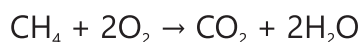
Oksidlər müxtəlif üsullarla alınır. Oksidlərin ən sadə alınma üsulu isə elementlərin birbaşa oksigenlə reaksiyasıdır. Əksər elementlərin oksidlərini bu reaksiya ilə almaq mümkündür.



• DÜŞÜN
• MÜZAKİRƏ ET
• PAYLAŞ

Yanma və tənəffüs hadisələrindən başqa, oksidləri daha hansı kimyəvi proseslər nəticəsində əldə etmək olar? Bir neçə nümunə göstərin.

Oksidlər bəzi kimyəvi birləşmələrin yanmasından da alınır. Bu zaman kimyəvi birləşməni təşkil edən elementlərin oksidləri əmələ gəlir.



• DÜŞÜN
• MÜZAKİRƏ ET
• PAYLAŞ

Qədim mağaradan naməlum bir maddə tapan arxeoloqlar həmin maddənin tərkibini təyin etmək üçün onu əvvəlcə toz halına salır, sonra isə reaktorda yandırırırlar. Əmələ gələn maddələrin xüsusi detektorla Fe_2O_3 və SO_2 olduğu müəyyən edilir.

– Reaktorda baş verən proses necə adlanır?

– Reaksiya məhsullarının ümumi adı nədir?

– Reaksiya tənliyi $4\text{X}_a\text{Y}_b + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ kimi olarsa, bu maddənin formulunu müəyyən edin.

Metalların əmələ gətirdiyi oksidləri adlandırmaq üçün əvvəlcə metalın adı, sonra isə "oksid" sözü qeyd olunur.

Na_2O	natrium oksid
K_2O	kalium oksid
CaO	kalsium oksid
Al_2O_3	alüminium oksid
MgO	maqnezium oksid
BaO	barium oksid

Bəzi metallar müxtəlif oksidləşmə dərəcəsi göstərdiklərinə görə bir neçə fərqli oksid əmələ gətirir. Bu oksidləri adlandırdıqda metalların adından sonra onların oksidləşmə dərəcələri rum rəqəmləri ilə mötərizədə qeyd olunur.

Formulda metalın oksidləşmə dərəcəsi isə oksigenin oksidləşmə dərəcəsinə (-2) əsasən müəyyən olunur.



$$2x + 3 \cdot (-2) = 0$$

$$x = +3$$

dəmir(III) oksid



$$x - 2 = 0$$

$$x = +2$$

dəmir(II) oksid



$$x + 2 \cdot (-2) = 0$$

$$x = +4$$

manqan(IV) oksid



$$x + 3 \cdot (-2) = 0$$

$$x = +6$$

xrom(VI) oksid

Yunan sayları

1 – mono	6 – hekxa
2 – di	7 – hepta
3 – tri	8 – okta
4 – tetra	9 – nona
5 – penta	10 – deka

Qeyri-metalların əmələ gətirdiyi oksidlər oksid molekulunda atomların sayına görə adlandırılır. Bu zaman atomların sayı yunan sayı ilə ifadə olunur.



difosfor trioksid



diazot monooksid



karbon monooksid



kükürd dioksid

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. PH_3 maddəsinin yanmasından difosfor pentaoksid və su alınır. Reaksiyanın tənliyini tərtib edin.
2. Li_2O , Cr_2O_3 , Cu_2O , H_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 , SiO_2 , CO_2 , SO_3 və Cl_2O_7 oksidlərini adlandırın.
3. Metanın natamam yanmasından karbon qazı deyil, dəm qazı əmələ gəlsə, bu reaksiyanın tənliyini tərtib edin.

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. NH_3 , SO_2 , KNO_3 və Na_2O maddələrindən hansılar oksiddir? Cavabınızı əsaslandırın.
2. Kalsium, alüminium, kükürd və hidrogenin yanma reaksiyalarının tənliklərini tərtib edin.
3. Metal oksidlərini adlandırın.
a. Fe_2O_3 b. CrO c. K_2O d. CuO e. MgO
4. Oksidlərin formulunu tərtib edin.
a. alüminium oksid b. civə(II) oksid c. mis(I) oksid d. sink oksid
e. diazot trioksid f. kükürd dioksid g. azot monooksid h. karbon dioksid

5.3 Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları

Dəmir mismarlar və kəsilmiş alma açıq havada nisbətən uzun müddət qaldıqda onların həm tərkibi, həm də rəngi dəyişir.

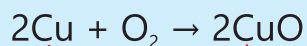


- Dəmir mismarlarda və almada baş verən dəyişiklik kimyəvi, yoxsa fiziki hadisənin nəticəsidir?
- Baş verən dəyişikliyin səbəbi hansı reaksiyalardır?

İstiliyin ayrılmasından və udulmasından asılı olmayaraq kimyəvi reaksiya zamanı maddənin tərkibində oksigen atomunun sayı artırsa **oksidləşir**, azalırsa **reduksiya olunur**. Bu proseslər uyğun olaraq **oksidləşmə** və **reduksiya prosesləri** adlanır.

Açar
sözlər

oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları, oksidləşmə, reduksiya, oksidləşdirici, reduksiyaedici, oksidləşmə məhsulu, reduksiya məhsulu

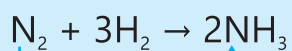


Oksigenin sayı artır
Oksidləşir
Oksidləşmə prosesi

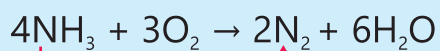


Oksigenin sayı azalır
Reduksiya olunur
Reduksiya prosesi

Maddənin tərkibində hidrogen atomunun sayı artırsa, əksinə, reduksiya olunur, azalırsa oksidləşir.



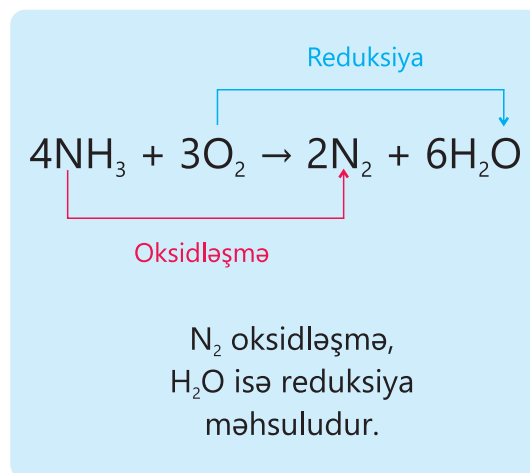
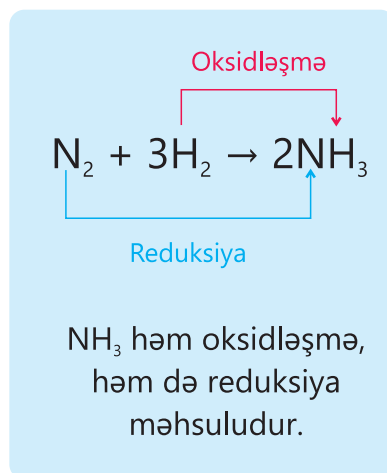
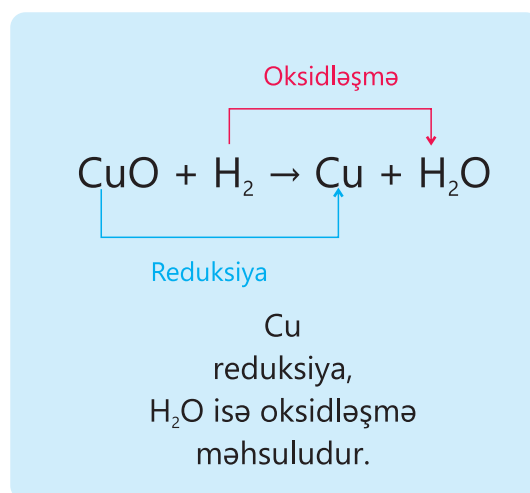
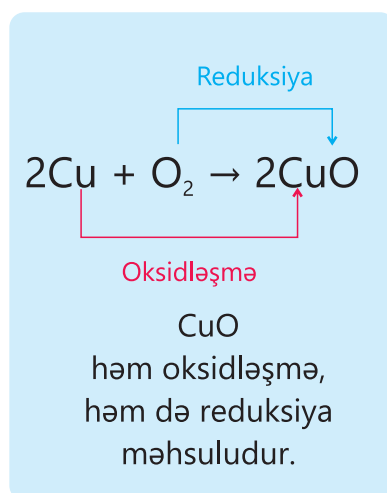
Hidrogenin sayı artır
Reduksiya olunur
Reduksiya prosesi



Hidrogenin sayı azalır
Oksidləşir
Oksidləşmə prosesi

Atom sayının dəyişməsi	Oksigen	Hidrogen
Artır	Oksidləşmə	Reduksiya
Azalı	Reduksiya	Oksidləşmə

Reaksiya zamanı oksidləşmə və reduksiya prosesləri birlikdə baş verir.

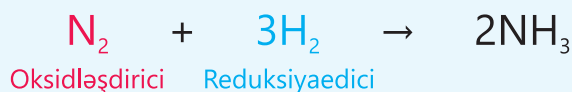
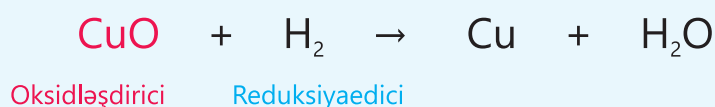
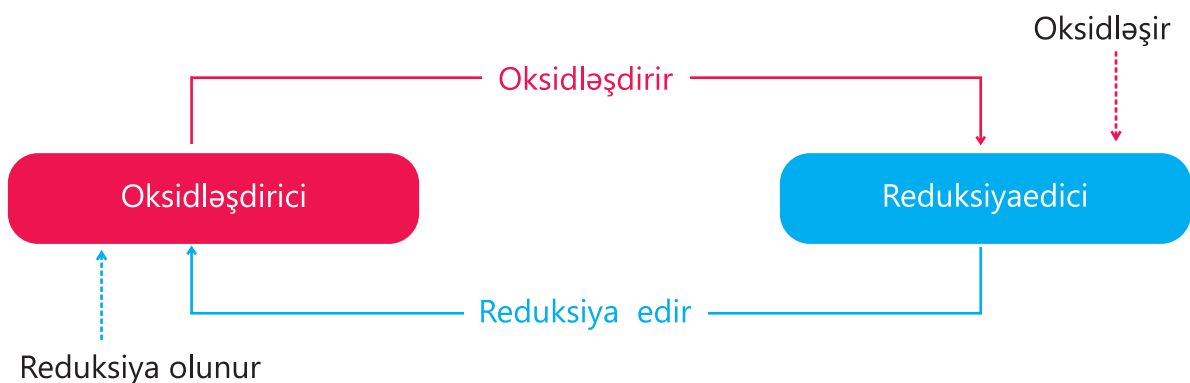


Bu reaksiyalar **oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları** adlanır.

Bilir-
siniz-
mi?

Dəmir uzun müddət havada qaldıqda oksigenin, istiliyin, nəmin təsiri ilə paslanır və onun səthi qəhvəyi rəngli təbəqə ilə örtülür. Oxşar proses kəsilmiş almada da baş verir. Havadakı oksigenin təsiri ilə almanın tərkibində qəhvəyi rəngli melanin əmələ gəlir. Hər iki reaksiya oksidləşmə-reduksiya reaksiyasıdır və bu reaksiyaların nəticəsində müvafiq oksigenli birləşmələr əmələ gəlir.

Oksidləşən maddə digər maddəni reduksiya etdiyi üçün bu maddə **reduksiyaedici** adlanır. Əksinə, reduksiya olunan maddə digər maddəni oksidləşdirdiyi üçün **oksidləşdirici** adlanır.



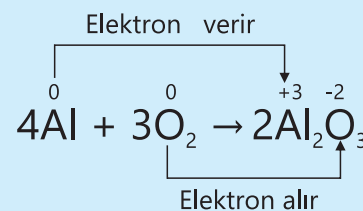
• DÜŞÜN
• MÜZAKİRƏ ET
• PAYLAŞ

$3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 \rightarrow 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ reaksiyasında oksidləşmə və reduksiya proseslərini müəyyənləşdirmək üçün oksigen, yoxsa hidrogen atomlarının sayının dəyişməsinə bilmək lazımdır? Cavabınızı əsaslandırın.

Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarının daha dərinədən tədqiqi, əslində, reaksiya zamanı atomlar arasında elektron mübadiləsinin necə baş verdiyini göstərir.

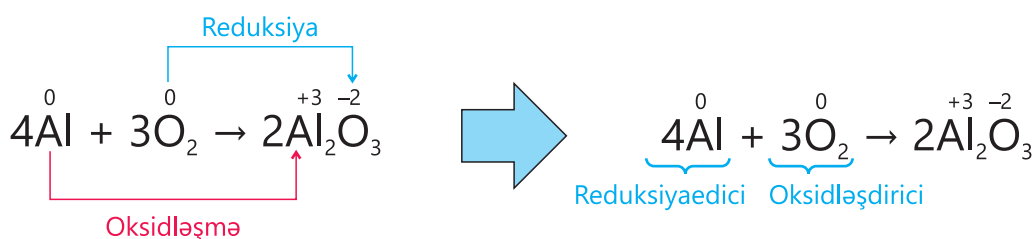
Elektron alış-verişi ilə baş verən reaksiyalara **oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları** deyilir.

Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında elektron alış-verişi elementlərin oksidləşmə dərəcəsinin dəyişməsi kimi müşahidə olunur. Məsələn, alüminiumun oksigenlə reaksiyası zamanı alüminiumun oksidləşmə dərəcəsi 0-dan +3-ə, oksigeninki isə 0-dan -2-yə dəyişir.



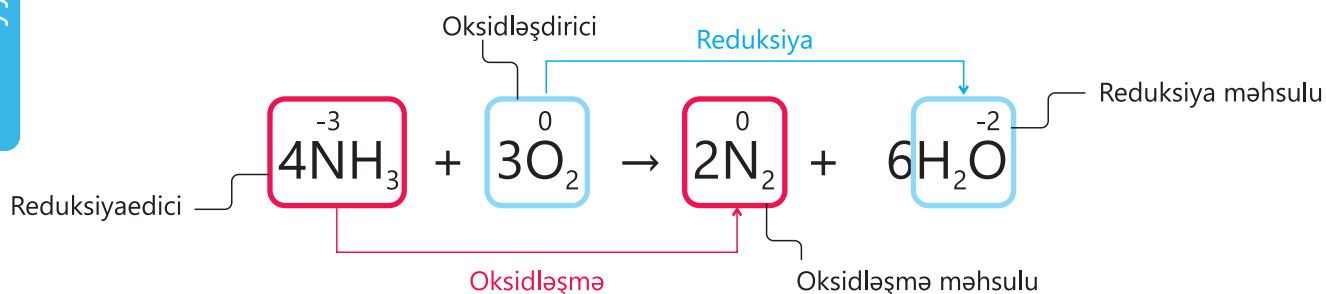
Alüminium elektron verir və oksidləşir, oksigen isə elektron alır və reduksiya olunur. Bu reaksiyada alüminium reduksiyaedici, oksigen isə oksidləşdirici olur.

Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında elektron verilməsi **oksidləşmə**, alınması isə **reduksiya**, elektron alan maddə **oksidləşdirici**, elektron verən maddə isə **reduksiyaedici** adlanır.

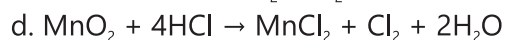
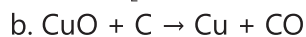
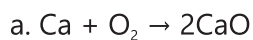


Fealiyyət

Oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında oksidləşdirici və reduksiyaedici maddələr, oksidləşmə və reduksiya prosesləri, oksidləşmə və reduksiya məhsulları necə müəyyən olunur?



Ammonyakın yanma reaksiyasının tənliyinə əsasən oksidləşdirici və reduksiyaedici maddələr, oksidləşmə və reduksiya prosesləri, oksidləşmə və reduksiya məhsulları müəyyən olunmuşdur. Aşağıdakı reaksiyalar üçün dəftərinizdə uyğun sxem tərtib edin.



Müzakirə edin:

1. Hansı reaksiyada oksigen atomunun sayının artmasına görə oksidləşmə prosesini müəyyən etmək olar?
2. Hansı reaksiyada oksigen atomunun sayının azalmasına görə reduksiya prosesini müəyyən etmək olar?
3. Nə üçün oksigen atomunun sayının artması və ya azalması ilə, həmçinin elektron alış-verişinə əsasən müəyyən edilən oksidləşmə və reduksiya prosesləri üst-üstə düşür?

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ reaksiyasında hidrogen atomunun sayına əsasən oksidləşən və reduksiya olunan maddələri müəyyən edin.
2. Sənayedə dəmir(III) oksidi hidrogen qazı ilə reduksiya etməklə dəmir alınır. Bu reaksiyanın tənliyini tərtib edin, oksidləşmə və reduksiya məhsullarını müəyyənləşdirin.
3. $\text{Ca} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CaH}_2$ reaksiyasında hidrogen atomunun sayına və oksidləşmə dərəcəsinə görə reduksiya prosesini müəyyən edin. Nəticə eyni alındımı? Cavabınızı əsaslandırın.

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları nədir?
2. Kükürd oksigen ilə reaksiyada ... , hidrogen ilə reaksiyada isə ...
Boşluqlara uyğun gələn *oksidləşir* və ya *reduksiya olunur* ifadələrini müəyyən edin. Cavabınızı əsaslandırın.
3. $4\text{Li} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Li}_2\text{O}$ reaksiyasında oksidləşdirici və reduksiyaedici maddələri müəyyən edin. Cavabınızı həm oksigen atomunun sayına, həm də oksidləşmə dərəcəsinə görə əsaslandırın.
4. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ reaksiyasında oksidləşmə və reduksiya məhsullarını müəyyən edin.



Yanğınsöndürmə qurğuları

Yanğınsöndürmə qurğuları yanğının mənbəyinə və onlarda istifadə olunan kimyəvi maddələrin tərkibinə görə bir-birindən fərqlənir. Suyun istifadəsinə əsaslanan yanğınsöndürənlər "A" sinif yanğınlara üçündür. Bu qrup yanğınlaraın mənbəyi ağac və ya kağız kimi sadə yanar materiallardır.

Elektrik və ya neft mənşəli "B" sinif yanğınlaraı söndürmək üçün suyun istifadəsi məqsəduuyğun deyil. Elektrik yanğınlaraının su ilə söndürülməsi zamanı cərəyanvurma təhlükəsi olur. Neft mənşəli yanğınlaraın su ilə söndürülməsi zamanı isə yanar mayelər su ilə yayılaraq yanğın sahəsini genişləndirə bilər. Bu yanğınlaraı söndürmək üçün, əsasən, karbon qazından istifadə edilir. Karbon qazı yanar materialı soyudur və oksigenlə təması kəsir.

Köpük və toz əsaslı yanğınsöndürənlər də eyni funksiyanı yerinə yetirir. Köpük əsaslı yanğınsöndürənlər həm "A", həm də "B" sinif yanğınlaraı söndürmək üçün istifadə olunur. Köpük əmələ gətirən maddələrin tərkibi daha mürəkkəbdır.

Toz əsaslı yanğınsöndürənlərdə, əsasən, NaHCO_3 və KHCO_3 istifadə olunur. Bu yanğınsöndürənlər "C" sinif qaz mənşəli yanğınlaraı və "B" sinif yanğınlaraı söndürmək üçün istifadə edilir.



Su



Karbon qazı



Köpük



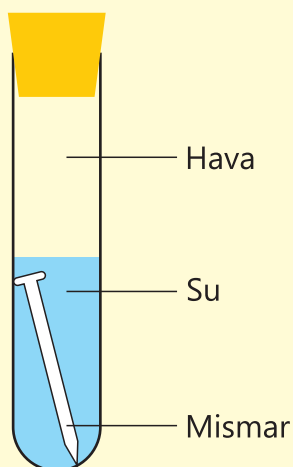
Toz



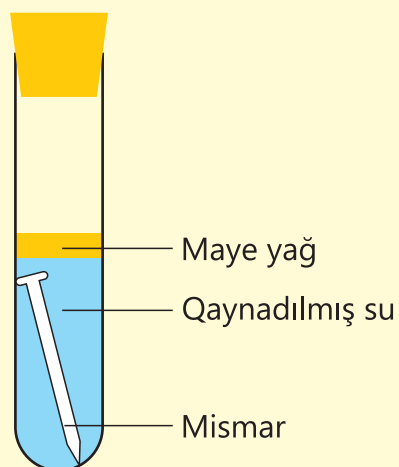
Layihə

Dəmirin paslanması

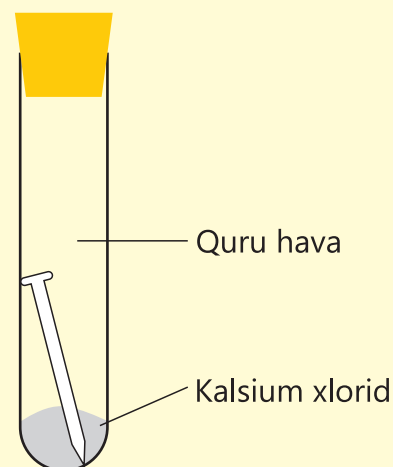
Şəklə uyğun təcrübə aparaq. Təcrübəni həyata keçirmək üçün lazım olan ləvazimatların siyahısını hazırlayın. Həmin ləvazimatlardan istifadə edərək təcrübələri yerinə yetirin. Bir neçə gün gözləyin.



Sınaq şüşəsi – 1



Sınaq şüşəsi – 2



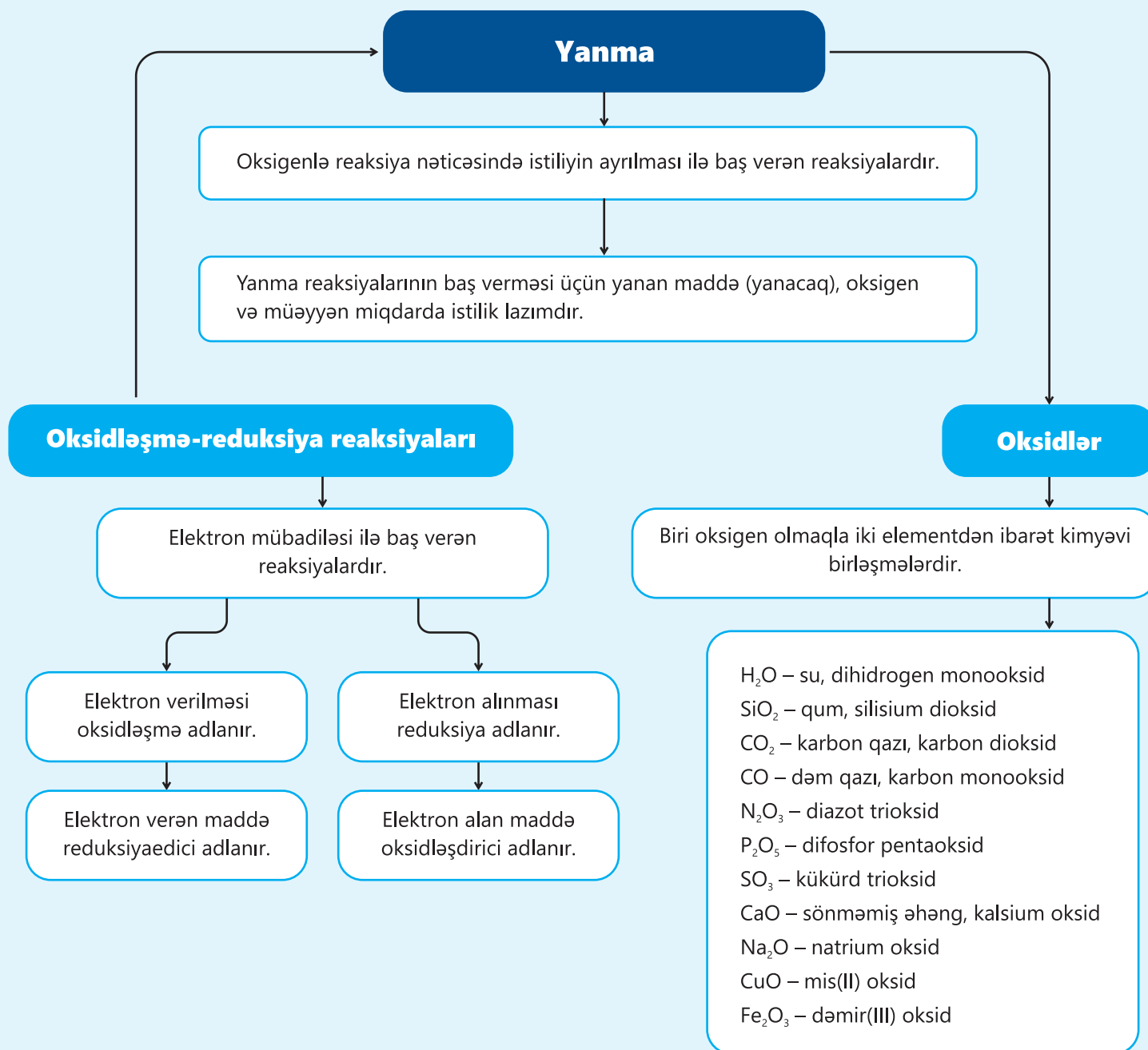
Sınaq şüşəsi – 3

Təcrübə üçün aşağıdakı plana əsasən hesabat hazırlayın:

1. Təcrübənin məqsədi
2. Müşahidələr
3. Nəticə
4. Təkliflər



"Dəniz suyunda dəmir daha sürətlə korroziyaya uğrayarmı?" sualına cavab vermək üçün təcrübədə hansı dəyişiklikləri etməyi təklif edərdiniz?



Ümumiləşdirici tapşırıqlar

1. Cədvəli dəftərinizə köçürün, düzgün (✓) və səhv (X) ifadələri müəyyən edin.

a.	Xlor atomundan Cl ⁻ ionunun əmələ gəlməsi oksidləşmədir.	
b.	Oksigenlə reaksiyasında çox miqdarda istilik əmələ gətirən maddə yanacaqdır.	
c.	Natrium atomlarının elektron itirməsi oksidləşmə prosesidir.	
d.	Oksigen və hidrogen arasında baş verən reaksiyada oksigen reduksiya olur.	
e.	Su yanar materialı soyutmaqla yanğının qarşısını alır.	

2. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$ reaksiyasında oksidləşən və reduksiya olunan maddələri, oksidləşmə və reduksiya məhsullarını müəyyən edin.

3. Elektrik naqilləri naməlum səbəbdən yanır. Bu yanğıni söndürmək üçün adi şəraitdə qaz halında olan və yüksək təzyiq altında maye halına salınaraq yanğınsöndürən balonlara doldurulan X maddəsindən istifadə olunur. Alovun söndürülməsi zamanı ağ duman əmələ gəlir.

- Ağ dumanın əsas tərkib hissəsi hansı kimyəvi maddədən ibarətdir?
- X maddəsinin yanğının qarşısını almasının səbəbini izah edin.

4. Üç elementdən təşkil olunan A maddəsinin tam yanmasından SO_2 , H_2O və CO_2 alınır. Əmələ gələn qarışıqda bu maddələrin molekullarının SO_2 , H_2O və CO_2 maddələrinin molekullarının say nisbəti uyğun olaraq 1 : 2 : 1 kimi olur.

- A maddəsinin təşkil edən elementləri müəyyənə bilərsiniz.
- A maddəsinin formulu tərtib edin.

5. Yanma məhsulları karbon qazı, xlor qazı və su olan qarışığı müəyyən edin. Cavabınızı əsaslandırın.

- Karbon monooksid və metan
- Hidrogen xlorid və karbon monooksid
- Metan və hidrogen xlorid

6. CaO , CrO , CuO , Fe_2O_3 , N_2O , CO , SO_3 və P_2O_3 oksidlərini adlandırın.

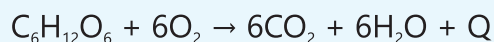
7. Oksidlərin formulunu tərtib edin:

- | | | |
|--------------------|----------------------|----------------------|
| a. dəmir(II) oksid | b. rubidium oksid | c. barium oksid |
| d. kükürd trioksid | e. difosfor trioksid | f. diazot pentaoksid |
| g. azot dioksid | h. manqan(IV) oksid | |

8. $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ reaksiyası üçün müəyyən edin:

- a. Oksidləşmə dərəcəsini dəyişməyən elementi
- b. Oksidləşən elementi
- c. Oksidləşmə məhsulunu

9. Qlükozanın oksigenlə reaksiyası zamanı insana lazım olan enerji əldə edildiyini öyrəndiniz:



– 10 q qlükozadan 8 litr karbon qazı alınır.

– Normal tənəffüs zamanı ortayaşlı insan bir saniyədə atmosfərə 5,63 ml karbon qazı buraxır.

Bu məlumatları nəzərə alaraq 20 q qlükozanın oksidləşməsi nəticəsində əmələ gələn karbon qazının orqanizmdən kənarlaşması üçün təqribən neçə dəqiqə lazım olduğunu hesablayın.

10. Dəmir tozunun kükürdlə reaksiyası zamanı FeS əmələ gəlir.

- a. Bu reaksiyanın tənliyini tərtib edin.
- b. Oksidləşdiricini və reduksiyaedicini müəyyən edin.
- c. Bir dəmir atomu üçün oksidləşmə-reduksiya prosesində neçə elektron iştirak etdiyini müəyyən edin.



11. $2\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{Br}_2$ reaksiyasında oksidləşdiricini və reduksiyaedicini müəyyənləşdirin. Elektron keçidini oxla göstərin və həmin oxun üzərində elektron sayını qeyd edin.

12. Tərkibində oksigen olmayan naməlum X maddəsi reaktorda artıq miqdarda götürülmüş oksigenlə yandırılır. Reaksiyadan sonrakı qarışıqda oksigen qazı, karbon qazı, azot qazı və su buxarının olduğu müəyyən edilir. Bu qarışıqda molekulaların say nisbətinin

$n(\text{O}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) : n(\text{CO}_2) : n(\text{N}_2) = 3 : 1 : 2 : 1$ olduğunu bilərək tərtib edin:

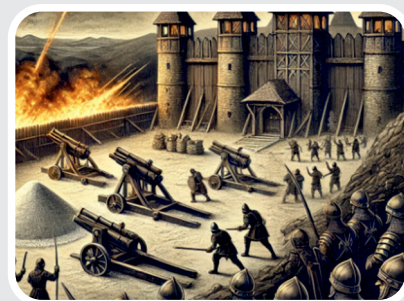
- a. Naməlum maddənin formulunu;
- b. Yanma reaksiyasının əmsallaşdırılmış tənliyini.

bölmə 6

Turşular və əsaslar

Qədim dövrlərdə xörək duzu yalnız yeməklərin dadını dəyişmək üçün deyil, həm də mühüm ticarət əmtəəsi kimi istifadə olunurdu. Hətta Roma imperiyasında əsgərlərin maaşının bir hissəsi duzla ödənilirdi. Latın dilində "solarium" (duz üçün ödəniş) sözü də ingilis dilindəki "salary" (maaş) sözündən götürülmüşdür. Duz bir zamanlar o qədər dəyərlidir ki, bəzi müharibələrə səbəb olmuşdu. Məsələn, XVI əsrdə Fransa və Polşa arasında duz vergisinə görə konfliktlər yaranmışdı.

Hindistanda duz Mahatma Qandinin "Duz yürüşü" hərəkətində Britaniya müstəmləkəçiliyinə qarşı simvolik bir vasitə olmuşdur. Fransada məşhur "gabelle" vergisi (duz vergisi) Fransa inqilabına qədər geniş narazılığa səbəb olmuşdu. "Duz Yolu" (Salt Route) adlanan qədim ticarət yolları da, əsasən, duzun daşınması üçün istifadə edilirdi.



- Soyuducular kəşf olunmazdan əvvəl duz əsas konservləşmə vasitəsi idi. Balıq, ət və digər məhsulların duzlanması onların uzun müddət xarab olmamasını təmin edirdi. Bu üsul dənizçilər və səyyahlar üçün xüsusilə əhəmiyyətli idi. Tarixən duz kimyəvi maddələrin (məsələn, soda və xlor) istehsalı zamanı istifadə olunurdu və bu proses müasir kimya sənayesinin əsasını təşkil edən proseslərdən biri idi.

- 1. Xörək duzunun başqa hansı sahələrdə istifadə edildiyini bilirsiniz?
- 2. Xörək duzundan başqa hansı duzları tanıyırsınız?
- 3. Duzlar hansı reaksiyalardan alınır? Bu reaksiyalara hansı nümunələri göstərə bilərsiniz?

Bölmədə öyrənəcəksiniz

- Hidrogen atomundan və turşu qalıqından təşkil olunmuş maddələrə turşular deyilir
- Maddələri suda həll etdikdə və ya əritdikdə onların ionlara ayrılması elektrolitik dissosiasiya adlanır
- Metal kationu (və ya ammonium ionu) və hidroksid ionundan təşkil olunmuş maddələrə əsaslar deyilir
- Turşular və əsaslar bəzi oksidlərin su ilə reaksiyasından alınır
- Tərkibində metal kationu (və ya ammonium ionu) və turşu qalığı anionu olan maddələrə duzlar deyilir
- Duzlar, əsasən, turşular və əsaslardan alınır

6.1 Turşular

7-ci sinif "Kimya" dərsliyindən bəzi turşuların formulunu və adını, onların təbiətdə necə tapılmasını, xassələrini və istifadə sahələrini bilirsiniz.



- Hansı turşuları tanıyırsınız?
- Təbiətdə tapılan turşulara hansı nümunələri göstərə bilərsiniz?
- Turşulardan harada və hansı məqsədlər üçün istifadə olunur?
- Onları suda həll etdikdə əmələ gələn mühit haqqında nə deyə bilərsiniz?
- Bu mühit hansı ion hesabına yaranır və bu ion məhlulda necə əmələ gəlir?

Açar sözlər

turşu, turşu qalığı, turşunun əsaslığı, turş mühit, elektrolitik dissosiasiya, dissosiasiya tənliyi, elektrolit, qeyri-elektrolit

Turşuların tərkibi və quruluşu

7-ci sinif "Kimya" dərsliyindən bəzi turşuları tanıyırsınız.

H_2SO_4 – sulfat turşusu

HCl – xlorid turşusu

HNO_3 – nitrat turşusu

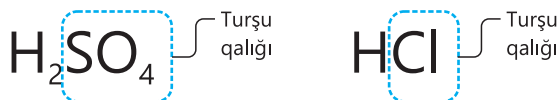
H_2S – sulfid turşusu

H_3PO_4 – ortofosfat turşusu

CH_3COOH – sirkə (asetat) turşusu

H_2CO_3 – karbonat turşusu

Tərkiblərindən göründüyü kimi, turşular hidrogendən və onunla birləşən atom, yaxud atom qruplarından təşkil olunur. Bu atom və ya atom qrupları **turşu qalığı** adlanır. Turşu qalıqları turşulara uyğun olaraq adlandırılır.



Hidrogen atomundan və turşu qalığından təşkil olunmuş maddələrə **turşular** deyilir.

Turşular adi şəraitdə, əsasən, maye halda (sulfat turşusu, nitrat turşusu, xlorid turşusu və s.), bəzi turşular isə bərk halda (ortofosfat turşusu və s.) olur. Turşular molekulyar quruluşlu maddələrdir.

Bərk halda onlar molekul kristal qəfəsi əmələ gətirir, bu qəfəsin düyünlərində isə turşu molekulları yerləşir.

1 Fəaliyyət

Turşu molekullarının quruluşunu necə təsvir etmək olar?

Sulfat turşusu nümunəsində turşu molekullarının quruluşunun təsvir olunmasını aşağıdakı kimi təqdim etmək olar.

Turşunun tərkibində hidrogen və oksigendən başqa, mövcud olan digər element atomunun (mərkəzi atomun) işarəsi yazılır.	S
Bu element atomuna birqat rabitə ilə turşu molekulunda olan hidrogen atomlarının sayı qədər O—H qrupu birləşdirilir.	H—O—S—O—H
Molekulda olan digər oksigen atomları ikiqat rabitə ilə mərkəzi atoma birləşdirilir.	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H—O—S—O—H} \\ \\ \text{O} \end{array}$

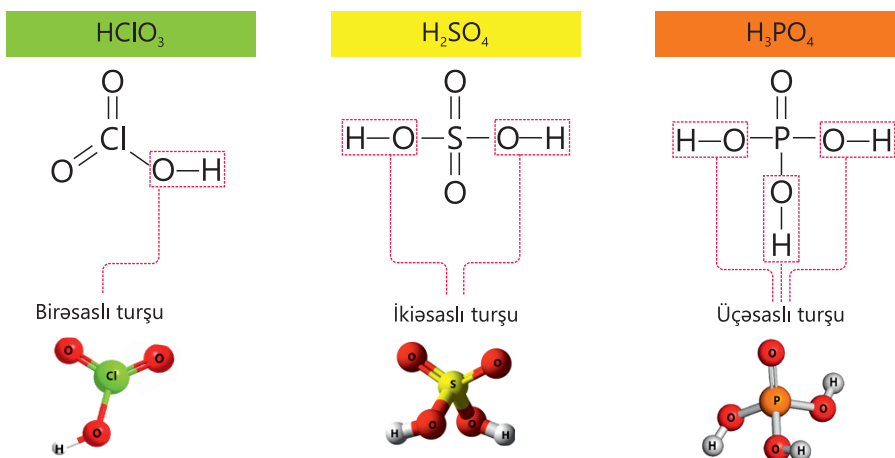
Aşağıdakı turşuların qrafik formullarını tərtib edin:

H ₃ PO ₄ Ortofosfat turşusu	H ₂ CO ₃ Karbonat turşusu	HClO Hipoxlorit turşusu
HClO ₂ Xlorit turşusu	HClO ₃ Xlorat turşusu	HClO ₄ Perxlorat turşusu

Müzakirə edin:

1. Verilmiş turşu molekullarının atomları arasında hansı rabitələr mövcuddur?
2. Mərkəzi atomların valentliyi neçədir? Bunu necə müəyyən etdiniz?
3. H₄P₂O₇ (pirofosfat turşusu) molekulunda fosfor atomlarının bir-biri ilə birləşmədiyini nəzərə alaraq bu molekulun quruluşunu təsvir edin.

Oksigenli turşuların molekulunda olan hidroksid qruplarının sayı turşunun əsaslığını müəyyən edir.



Turşuların elektrolitik dissosiasiyası

2

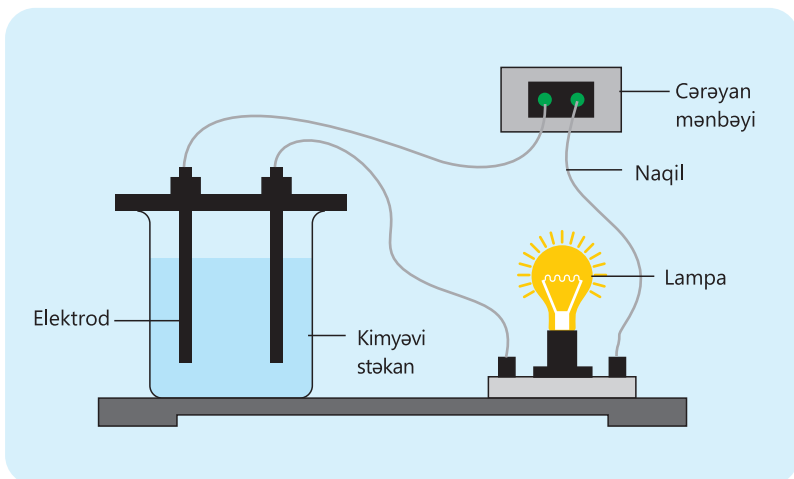
Fəaliyyət

Turşu məhlulları elektrik cərəyanını keçirirmi?

Ləvazimat: məhlulların elektrik keçiriciliyini yoxlamaq üçün qurğu, distillə edilmiş su, sirkə turşusu məhlulu, xlorid turşusu.

Təlimat:

- Məhlulların elektrik keçiriciliyini yoxlamaq üçün sadə bir qurğudan istifadə edilir. Bu qurğu kimyəvi stəkan, elektrodlar, naqillər, lampa və sabit cərəyan mənbəyindən ibarət olur. Kimyəvi stəkana məhlul töküb naqilləri cərəyan mənbəyinə qoşduqda lampa yanarsa, məhlul elektrik cərəyanını keçirir.



Addım 1. Kimyəvi stəkana distillə edilmiş su tökün və naqilləri cərəyan mənbəyinə birləşdirin.

Addım 2. Kimyəvi stəkana sirkə turşusu məhlulu tökün və naqilləri cərəyan mənbəyinə birləşdirin.

Addım 3. Kimyəvi stəkana xlorid turşusu məhlulu tökün və naqilləri cərəyan mənbəyinə birləşdirin.

Müzakirə edin:

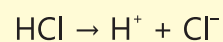
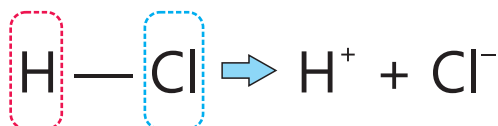
1. Üç müxtəlif təcrübədə fərqli nə müşahidə etdiniz?

2. Bu fərqlin səbəbini necə izah edərdiniz?

Əksər turşular suda həll olur. Bəzi maddələr kimi turşular da suda həll olduqda ionlara ayrılır. Bu hadisə **elektrolitik dissosiasiya** adlanır.

Maddələri suda həll etdikdə və ya əritdikdə onların ionlara ayrılmasına **elektrolitik dissosiasiya** deyilir.

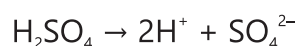
Bütün maddələr suda həll edildikdə və ya əridildikdə ionlarına ayrılır. Turşular kimi ionlara ayrılan maddələrə **elektrolitlər**, ionlara ayrılmayan maddələrə isə **qeyri-elektrolitlər** deyilir. Turşuların elektrolitik dissosiasiyası zamanı turşu molekulu H^+ kationuna və turşu qalığı anionuna ayrılır.



Maddənin ionlara ayrılmasını göstərən tənliklər **dissosiasiya tənlikləri** adlanır. Xlorid turşusunun dissosiasiya tənliyindən göründüyü kimi, birəsaslı turşular bir mərhələdə dissosiasiya edir. İkiəsaslı turşularda isə H^+ ionunun ayrılması iki mərhələdə baş verir.

$H-O-S(=O)_2-O-H \rightarrow H^+ + H-O-S(=O)_2-O^-$	$H_2SO_4 \rightarrow H^+ + HSO_4^-$
$H-O-S(=O)_2-O^- \rightarrow H^+ + ^-O-S(=O)_2-O^-$	$HSO_4^- \rightarrow H^+ + SO_4^{2-}$

Sulfat turşusunun ümumi dissosiasiya tənliyini aşağıdakı kimi ifadə etmək olar:



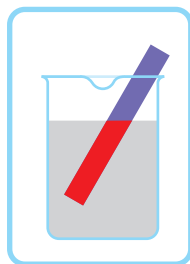
• DÜŞÜN
• MÜZAKİRƏ ET
• PAYLAŞ

Sizcə, ortofosfat turşusu neçə mərhələdə elektrolitik dissosiasiya edir? Bu turşunun dissosiasiya mərhələlərinə uyğun dissosiasiya tənliklərini tərtib edin.

Turşuların dissosiasiyası zamanı əmələ gələn H^+ ionu hesabına məhlulda turş mühit yaranır. Məhlulda turş mühitin olmasını universal indikator, göy lakmus kağızı, metiloranj və ya pH-metr ilə təyin etmək olar.



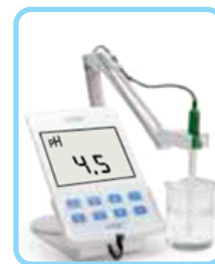
Universal indikator turş mühitdə qırmızı rəngə boyanır.



Göy lakmus kağızı turş mühitdə qırmızı rəngə boyanır.

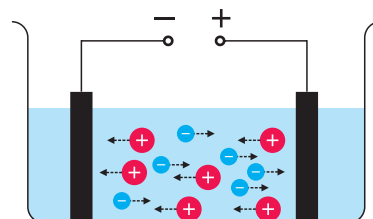


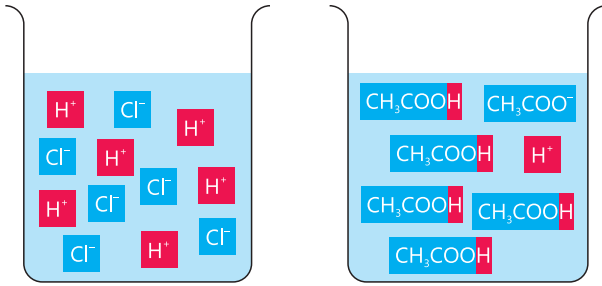
Metiloranj turş mühitdə qırmızı rəngə boyanır.



pH turş mühitdə 7-dən kiçik qiymət alır.

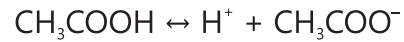
Məhlulda elektrolitik dissosiasiya nəticəsində ionlar əmələ gəldiyinə görə bu məhlul elektrik cərəyanını keçirir. Məhlulun elektrik keçiriciliyinin qurğu vasitəsilə yoxlanması zamanı kationlar mənfi yüklü elektroda, anionlar isə müsbət yüklü elektroda doğru istiqamətlənir. Dövrə qapandığına görə lampa yanır.





Xlorid, sulfat və nitrat turşuları qüvvətli turşulardır və onların molekulları məhlulda ionlara tam ayrılır. Bu turşuların suda məhlulunda daha çox sayda ion olduğuna görə məhlul elektrik cərəyanını yaxşı keçirir. Bu halda lampa parlaq yanır.

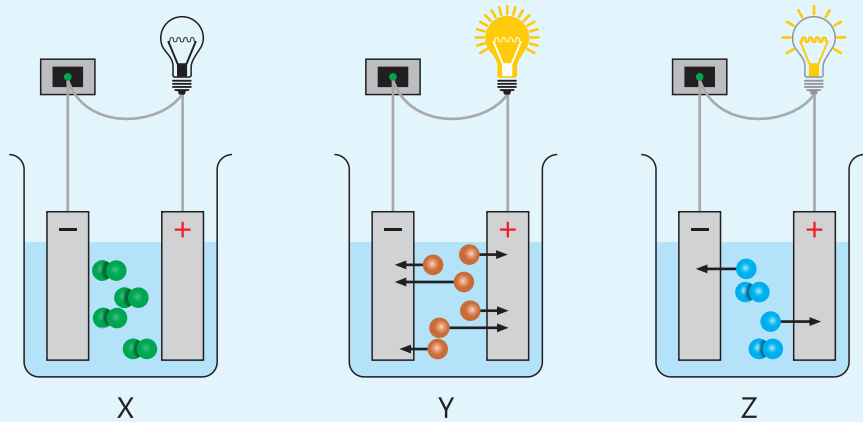
Sirkə turşusu zəif turşu olduğundan onun dissosiasiyası tam getmir. Bu halda dissosiasiya tənliyində sağ və sol tərəflər arasında $\rightarrow$ əvəzinə $\leftrightarrow$ işarəsi yazılır.



Sirkə turşusunun məhlulunda ionların sayı az olduğu üçün məhlul elektriki az keçirir və elektrik keçiriciliyinin qurğu ilə yoxlanması zamanı dövrəyə birləşdirilmiş lampa zəif yanır.

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. Eyni sayda sulfat və nitrat turşusu molekullarının tam dissosiasiyasından alınan ümumi ionların say nisbəti necə olar? Cavabınızı əsaslandırın.
2. Şagirdlər X, Y və Z maddələrini ayrı-ayrı qablarda distillə olunmuş suda həll etdilər. Bu məhlulların elektrik keçiriciliyini yoxladıqda nəticə şəkildəki kimi oldu. Bu təcrübədən hansı nəticələr çıxır?

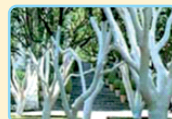


Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Nitrat, karbonat və sirkə turşularının turşu qalıqlarını, həmçinin onlara uyğun anionların yükünü müəyyən edin.
2. HClO_2 və H_2SO_4 turşularının molekul quruluşlarını təsvir edin və onların əsaslığını quruluşları ilə əlaqələndirin.
3. Elektrolitik dissosiasiya nədir? Bir nümunə üzərində elektrolitik dissosiasiya hadisəsini izah edin.
4. Nitrat turşusu məhlulu elektrik cərəyanını keçirirmi? Cavabınızı əsaslandırın.

6.2 Əsaslar

7-ci sinif "Kimya" dərslindən bəzi əsasları tanıyırsınız. Əsaslar gündəlik həyatda müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunur.



- Hansı əsasların istifadə sahələri verilmişdir?
- Bu əsasların formulu və adı necədir?
- Əsasları suda həll etdikdə əmələ gələn mühit haqqında nə deyə bilərsiniz?
- Əsasların elektrolitik dissosiasiyasını necə təklif edərdiniz?

Açar
sözlər

əsas, qələvi, hidroksid
ionu, əsasi (qələvi) mühit

7-ci sinif "Kimya" dərslindən aşağıdakı əsasları tanıyırsınız:

LiOH – litium hidroksid

NaOH – natrium hidroksid

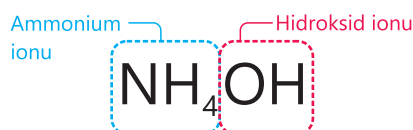
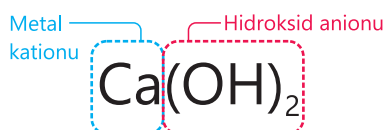
KOH – kalium hidroksid

Ca(OH)₂ – kalsium hidroksid

Al(OH)₃ – alüminium hidroksid

NH₄OH – ammonium hidroksid

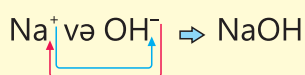
Tərkiblərindən görüldüyü kimi, əsaslar metal kationundan və hidroksid anionundan təşkil olunur. Metal kationu əvəzinə ammonium ionu (NH₄⁺) da hidroksid ionu ilə birləşərək əsas əmələ gətirir.



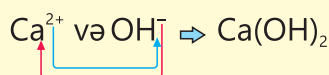
Metal kationu (və ya ammonium ionu) və hidroksid ionundan təşkil olunmuş maddələrə **əsaslar** deyilir.

İon rabitəli binar birləşmələrin formulunun tərtib olunması qaydasına əsasən əsasların da formullarını tərtib etmək olar.

Natrium IA qrupunda yerləşir, onun atomu xarici təbəqəsində olan bir elektronunu verməklə Na⁺ ionu əmələ gətirir.



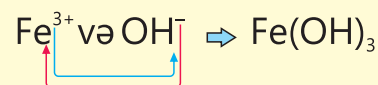
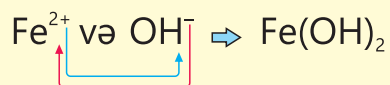
Kalsium IIA qrupunda yerləşir, onun atomu xarici təbəqəsində olan iki elektronunu verməklə Ca²⁺ ionu əmələ gətirir.



• DÜŞÜN
• MÜZAKİRƏ ET
• PAYLAŞ

Dövri cədvəldən istifadə etməklə barium, rubidium, alüminium, maqnezium, berillium və seziumun əmələ gətirdiyi əsasların formulunu müəyyənə bilərsiniz.

Birləşmələrin tərkibində dəmir Fe^{2+} və ya Fe^{3+} ionları şəklində olur. Bu səbəbdən dəmirə uyğun iki əsas vardır.



Bu əsasları adlandırarkən bir-birindən fərqləndirmək üçün metalın adından sonra rum rəqəmləri ilə ionun yükü göstərilir.

$\text{Fe}(\text{OH})_2$ – dəmir(II) hidroksid

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ – dəmir(III) hidroksid

Birləşmələrin tərkibində mis Cu^+ və Cu^{2+} ionları şəklində olur. Bu səbəbdən mis də iki hidroksid əmələ gətirir.

CuOH – mis(I) hidroksid

$\text{Cu}(\text{OH})_2$ – mis(II) hidroksid

Birləşmələrin tərkibində sink yalnız Zn^{2+} ionu şəklində olur. Bu səbəbdən onun əmələ gətirdiyi əsas adlandırarkən ionun yükü qeyd olunmur.

$\text{Zn}(\text{OH})_2$ – sink hidroksid

Əsaslar adi şəraitdə bərk halda olur və ion kristal qəfəsi əmələ gətirir. Kristal qəfəsinin düyünlərində metal kationu və OH^- ionu yerləşir. Əsaslardan IA qrup metallarının (Li, Na, K, Rb, Cs) və IIA qrup metallarından Ca, Sr, Ba-un əmələ gətirdiyi əsaslar suda həll olur və onlar **qələvilər** adlanır.

Əsaslar necə dissosiasiya edir?

Ləvazimat: məhlulların elektrik keçiriciliyini yoxlamaq üçün qurğu, şüşə çubuq, distillə suyu, natrium hidroksid, kalsium hidroksid, alüminium hidroksid, ammonium hidroksid məhlulu, qırmızı lakmus kağızı.

Təlimat:

Addım 1. Kimyəvi stəkana suyu tökün, üzərinə müəyyən miqdarda natrium hidroksid əlavə edib şüşə çubuqla qarışdırın. Qırmızı lakmus kağızı ilə mühiti müəyyən edin. Sonra qarışıqın elektrik keçiriciliyini yoxlayın.

Addım 2. Kimyəvi stəkana distillə edilmiş su tökün, üzərinə müəyyən miqdarda kalsium hidroksid əlavə edib şüşə çubuqla qarışdırın. Qırmızı lakmus kağızı ilə mühiti müəyyən edin. Sonra qarışıqın elektrik keçiriciliyini yoxlayın.

Addım 3. Kimyəvi stəkana distillə suyu tökün, üzərinə müəyyən miqdarda alüminium hidroksid əlavə edib şüşə çubuqla qarışdırın. Qırmızı lakmus kağızı ilə mühiti müəyyən edin. Sonra qarışıqın elektrik keçiriciliyini yoxlayın.

Addım 4. Kimyəvi stəkana ammonium hidroksid məhlulu tökün və qırmızı lakmus kağızı ilə mühiti müəyyən edin. Sonra qarışıqın elektrik keçiriciliyini yoxlayın.

Müzakirə edin:

1. Hansı halda lakmus kağızı göy rəngə boyanmadı? Bunu necə izah edərdiniz?
2. Bu halda götürülən əsasin su ilə qarışığından sabit elektrik cərəyanı keçirdikdə müşahidəniz sizin izahınızı təsdiq etdimi?
3. Məhlulda lakmusun rəngini göyərdən əsasların elektrik keçiriciliklərində fərq oldumu? Bunu necə izah edərdiniz?
4. Dissosiasiya edən əsasların dissosiasiya tənliklərini tərtib edin.

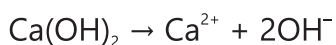
Qələvilər elektrolitdir. Onlar suda həll olaraq dissosiasiyaya uğrayır. Bu zaman metal kationu və OH^- anionu əmələ gəlir. Ammonium hidroksidin dissosiasiyasından isə kation olaraq ammonium ionu əmələ gəlir.



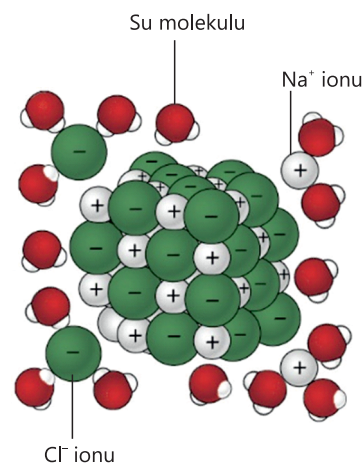
Bu əsasların dissosiasiyası bir mərhələdə, kalsium hidroksidin dissosiasiyası isə iki mərhələdə baş verir.



Kalsium hidroksidin ümumi dissosiasiya tənliyini aşağıdakı kimi ifadə etmək olar:



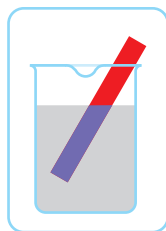
Qələvilərin dissosiasiyasından əmələ gələn OH^- ionu hesabına məhlulda əsasi (qələvi) mühit yaranır. Məhlulda əsasi mühitin olmasını universal indikator, qırmızı lakmus kağızı, fenolftalein, metiloranj və ya pH-metr ilə təyin etmək olar.



Natrium xloridin elektrolitik dissosiasiyası



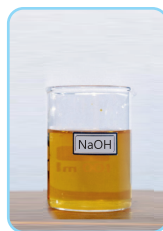
Universal indikator əsasi mühitdə göy rəngə boyanır.



Qırmızı lakmus kağızı əsasi mühitdə göy rəngə boyanır.



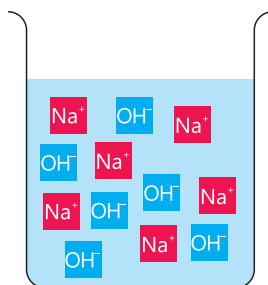
Fenolftalein əsasi mühitdə çəhrayı rəngə boyanır.



Metiloranj əsasi mühitdə sarı rəngə boyanır.



pH əsasi mühitdə 7-dən böyük qiymət alır.



Qələvilər qüvvətli əsaslardır və onların kristal qəfəsi məhlulda, əsasən, ionlara tam ayrılır. Bu əsasların suda məhlulunda daha çox sayda ion olduğuna görə məhlul elektrik cərəyanını yaxşı keçirir. Bu halda lampa parlaq yanır.

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. Alüminium və hidroksid ionlarından əmələ gələn əsasin formulu müəyyən edib adlandırın.
2. Kalsium hidroksid və natrium hidroksid tam dissosiasiya etdikdə onların hər birinin suda məhlulunda kation və anionların say nisbəti necə olar? Suda həll edilən kalsium hidroksidin yarısı bir, digər yarısı iki mərhələdə dissosiasiya etsəydi, məhlulda kation və anionların say nisbəti necə olardı? Cavabınızı əsaslandırın.

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Hansı maddələrə əsaslar deyilir? Əsaslara hansı nümunələri göstərə bilərsiniz?
2. $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, KOH və $\text{Fe}(\text{OH})_3$ əsaslarını adlandırın. Maqnezium hidroksid, alüminium hidroksid və litium hidroksidin formullarını tərtib edin.
3. Nə üçün $\text{Fe}(\text{OH})_2$ -dən fərqli olaraq $\text{Ca}(\text{OH})_2$ adlandırıldıqda kationun yükü qeyd olunmur?
4. Kalium hidroksidin suda məhlulu elektrik cərəyanını keçirirmi? Cavabınızı əsaslandırın.
5. Litium hidroksid və barium hidroksidin dissosiasiya tənliklərini tərtib edin.

6.3 Turşular və əsasların ümumi alınma reaksiyaları

Bəziləriniz qazlı suyu xoşlayır və tez-tez istifadə edirsiniz. Qazlı suyu hazırlamaq üçün əvvəlcə su bir neçə mərhələdə təmizlənir, soyudulub butulkalara doldurulduqdan sonra soyuq suyun içərisinə yüksək təzyiqlə karbon qazı vurulur. Bu zaman suyun pH-ı təqribən 5–6, bəzi içkilərdə isə təqribən 3 olur.



- Nə üçün qazlı suyun hazırlanması zamanı soyuq su götürülür?
- Bu zaman təzyiqin artırılması səbəbini necə izah edərdiniz?
- Nə üçün qazlı suyun pH-ı 7-dən az olur? Sizcə, bu zaman hansı reaksiya baş verir?

Açar
sözlər

turşuların alınması,
əsasların alınması, oksidlər

Fəaliyyət

Oksidlərin su ilə reaksiyasından nə alınır?

Ləvazimat: sınaq şüşələri, kalsium oksid, dəmir(II) oksid, kükürd tozu, təbaşir parçaları, xlorid turşusu, qum, fenolftalein, metiloranj.

Təlimat:

Addım 1. Sınaq şüşəsinə müəyyən miqdarda kalsium oksid tökün, onun üzərinə 5-6 ml su əlavə edin və çalxalayın. Sonra sınaq şüşəsinə 2-3 damcı fenolftalein əlavə edin.

Addım 2. Sınaq şüşəsinə müəyyən miqdarda dəmir(II) oksid tökün, onun üzərinə 5-6 ml su əlavə edin və çalxalayın. Sonra sınaq şüşəsinə 2-3 damcı fenolftalein əlavə edin.

Addım 3. Metal qaşıqda müəyyən miqdar kükürd tozu götürün. Sorucu şkafın altında qaşığı spirt lampasının alovunda qızdırın. Kükürd alışan kimi onu kimyəvi stəkana əlavə edin və üzərinə 5-6 ml su tökün. Sonra məhlula 2-3 damcı metiloranj əlavə edin.

Addım 4. Sınaq şüşəsinə müəyyən miqdarda təbaşir tökün, üzərinə xlorid turşusu əlavə edin və sınaq şüşəsinin ağzını qazaparan boru ilə bağlayın. Borunun digər ucunu başqa stəkandakı içərisinə 2-3 damcı metiloranj əlavə edilmiş soyuq suyun içərisinə salın.

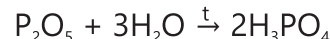
Addım 5. Sınaq şüşəsinə müəyyən miqdarda qum tökün, onun üzərinə 5-6 ml su əlavə edin və çalxalayın. Sonra sınaq şüşəsinə 2-3 damcı metiloranj əlavə edin.

Müzakirə edin:

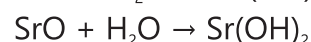
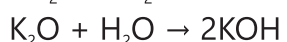
1. Təcrübələrdə nə müşahidə etdiniz?
2. Hansı təcrübə zamanı su ilə reaksiya baş vermədi? Bunu necə müəyyən etdiniz?
3. Baş verən reaksiyaların tənliklərini necə təklif edərdiniz?

Turşular və əsaslar oksidlərin su ilə reaksiyasından da alınır. Tullantı qazların tərkibində olan bəzi oksidlərin yağış suyu ilə reaksiyasından "turşu yağışları"nın alınması sizə məlumdur.

Qeyri-metal oksidlərinin əksəriyyəti su ilə reaksiyaya daxil olub turşu əmələ gətirir. SiO_2 , N_2O , NO , CO isə su ilə reaksiyaya daxil olmur.



Metal oksidlərindən Li_2O , Na_2O , K_2O , Rb_2O , Cs_2O , CaO , SrO və BaO su ilə reaksiyaya daxil olub əsaslar əmələ gətirir, Al_2O_3 , CuO , FeO , Fe_2O_3 , ZnO və s. isə su ilə reaksiyaya daxil olmur.



• DÜŞÜN
• MÜZAKİRƏ ET
• PAYLAŞ

Stəkana distillə suyu tökülür və bu suya elektrik keçiriciliyini yoxlamaq üçün istifadə olunan cihazın elektrodları daxil edilir. Bu sudan CO_2 qazı keçirilir və lampaya diqqət olunur. Sonra eyni təcrübə SO_2 , N_2O və NO qazları ilə aparılır. Sizcə, bu təcrübələrdə nə müşahidə olunur? Təcrübələrdə alınan nəticələri necə izah edərsiniz?

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

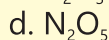
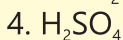
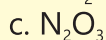
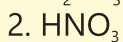
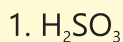
1. SiO_2 su ilə reaksiyaya daxil olsaydı, təbiətdə nə dəyişiklik baş verərdi?
2. NO_2 -nin su ilə reaksiyasından eyni zamanda N_2O_3 və N_2O_5 oksidlərinin su ilə reaksiya məhsulları olan turşular əmələ gəlir. Bu reaksiyanın tənliyini yazın və əmsallaşdırın.

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Aşağıdakı oksidlərdən hansılar su ilə reaksiyaya daxil olur? Baş verən reaksiyaların tənliyini tərtib edin.

a. K_2O b. CuO c. Fe_2O_3 d. BaO

2. Turşuları və onları əmələ gətirən oksidləri uyğunlaşdırın. Oksidlərin su ilə reaksiya tənliklərini tərtib edin.

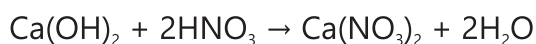
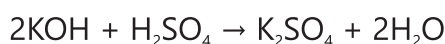
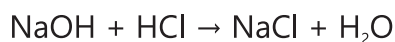


6.4 Duzlar

7-ci sinif "Kimya" dərslərindən turşu və əsaslar arasında baş verən reaksiya nəticəsində su ilə yanaşı alınan maddələrin duzlar adlandığını bilirsiniz. Belə reaksiyalardan kalium nitrat və maqnezium xloridin alınması ilə tanışsınız.

- Bu maddələrin formulu necə olar? Adını bildiyiniz başqa duzların formülünü necə təklif edərdiniz?
- Duzların adına görə formulunun tərtib olunmasını hansı ardıcılıqla aparmaq olar?
- Duzların adlandırılması üçün hansı qaydanı təklif edərdiniz?

Turşular əsaslar ilə reaksiyaya daxil olub duzlar əmələ gətirir.



Bu reaksiyalardan alınan NaCl , K_2SO_4 , $\text{Ca(NO}_3)_2$ duzları metal kationundan və turşu qalığı anionundan təşkil olunub.



Açar
sözlər

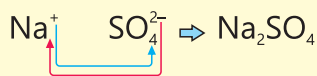
duzlar, normal duzlar, kristalhidrat, kristallaşma suyu

Tərkibində metal kationu və turşu qalığı anionu olan maddələrə **duzlar** deyilir. Duzların tərkibinə kation kimi ammonium ionları da daxil ola bilər.

Duzun formülünü tərtib etmək üçün onu təşkil edən kationun və anionun yükündən istifadə olunur.

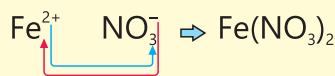
Məsələn:

Na^+ və SO_4^{2-} ionlarından təşkil olunmuş duzun formulu:



Natrium sulfat

Fe^{2+} və NO_3^- ionlarından təşkil olunmuş duzun formulu:



Dəmir(II) nitrat

Duzlara turşuda olan hidrogen atomlarının metal ilə tam əvəzlənmə məhsulu kimi baxmaq olar. Turşuda olan hidrogen atomları metal ilə tam əvəz olunarsa, bu duzlar **normal duzlar** adlanır. Duzun tərkibində olan turşu qalıqına görə normal duzlar xloridlər, nitratlar, sulfatlar, ortofosfatlar, karbonatlar, sulfidlər və s. adlanır.

Normal duzların formulu və adı necədir?

Cədvəli dəftərinizə köçürün və tamamlayın.

Duzu təşkil edən ionlar		Duzun formulu	Duzun adı
kation	anion		
K^+	PO_4^{3-}		
Mg^{2+}	Cl^-		
Na^+	S^{2-}		
Fe^{3+}	NO_3^-		
Zn^{2+}	NO_3^-		
Al^{3+}	SO_4^{2-}		
Na^+	NO_3^-		
Fe^{2+}	SO_4^{2-}		
Al^{3+}	Cl^-		
NH_4^+	CO_3^{2-}		
Ca^{2+}	PO_4^{3-}		
Ba^{2+}	CO_3^{2-}		
			natrium ortofosfat
			mis(II) sulfat
			alüminium nitrat
			kalium sulfat
			dəmir(III) sulfat
			kalsium xlorid
			xrom(II) nitrat
			ammonium ortofosfat
			sink xlorid
			dəmir(II) nitrat

Müzakirə edin:

1. Laboratoriyanızda bu duzlardan hansılar var?
2. Laboratoriyanızda olan və bu siyahıda olmayan duzları necə adlandırırdınız?
3. Duzların hər birindən müəyyən qədər götürməklə suda həll olmasını yoxlayın. Duzların suda həlli üçün hansı ümumi qanunauyğunluğun olduğunu müəyyən edin.

Duzlar adi şəraitdə bərk halda olan ion kristal qəfəsli maddələrdir. Onların suda həllolma qabiliyyəti müxtəlifdir. Aşağıdakı duzlar soyuq suda da yaxşı həll olur:

- ✓ bütün nitratlar;
- ✓ natrium, kalium və ammonium duzları;
- ✓ xloridlər (qurğuşun, gümüş və civənin xloridlərindən başqa);
- ✓ sulfatlar (kalsium, stronsium, barium, gümüş və qurğuşun sulfatlarından başqa).

Digər kation və anionlardan təşkil olunmuş normal duzlar isə suda, əsasən, həll olmur. Məsələn: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, CaCO_3 , ZnS , Ag_3PO_4 və s.

Suda həll olan bəzi duzları kristallaşdırıb məhluldan ayırdıqda kristalların daxilində kationlar və ya anionlar ilə birləşən su molekulları qalır. Belə maddələrə **kristalhidratlar** deyilir. Kristalhidratların tərkibindəki su **kristallaşma suyu** adlanır.

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ – mis(II) sulfat pentahidrat

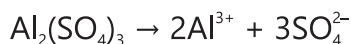
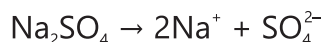
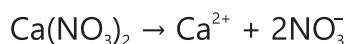
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – dəmir(II) sulfat heptahidrat

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ – natrium karbonat dekahidrat

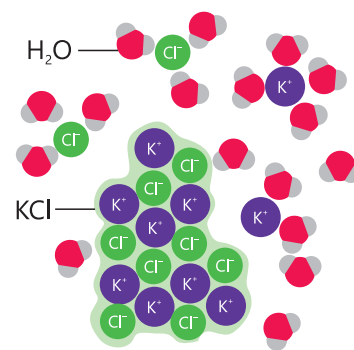
$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ – natrium sulfat dekahidrat

Natrium xlorid, mis(II) karbonat, natrium nitrat kimi duzlar isə kristallaşdıqda, əsasən, kristalhidrat əmələ gətirmir.

Suda həll olan duzlar elektrolitlərdir. Suda həll etdikdə və ya əritdikdə onları dissosiasiya edərək ionlara ayrılır. Normal duzlar bir mərhələdə dissosiasiya edir.



Bu səbəbdən suda həll olan duzların məhlulları elektrik cərəyanını yaxşı keçirir.



Kalium xloridin elektrolitik dissosiasiyası

• DÜŞÜN
• MÜZAKİRƏ ET
• PAYLAŞ

Distillə suyunun elektrik cərəyanını keçirmədiyini bilirsiniz. Lakin canlılar elektrik enerjisi mənbəyi ilə su vasitəsilə təmasda olduqda elektrik zədələnməsi müşahidə olunur. Bunu necə izah edərdiniz? Suyun elektrik keçiriciliyi nəyin hesabına baş verir?

Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. Bir stəkanda olan suda alüminium nitrat, başqa stəkanda olan suda isə natrium sulfat həll edilir. Suda duzlar tam dissosiasiya edir və kationların sayı bərabər olur. Anionların say nisbətini müəyyən edin.
2. Canlı orqanizmlərdə elementlər, əsasən, duzların tərkibində olur. Çatışmazlığına görə sümüklərin və dişlərin inkişafı ləngiyən iki müxtəlif elementin hansı eyni duzun tərkibindəki olduğunu müəyyən edin.
3. İçməli suyun etiketində olan kation və anionlara əsasən onun tərkibindəki duzları müəyyən edin.
4. Mərmər, əhəngdaşı, təbaşir və s. süxurlar haqqında məlumatınız var. Bu süxurlardan inşaatda da istifadə olunur.



Mərmər



Əhəngdaşı



Təbaşir

Şəkillərdəki süxurların əsas tərkibini eyni duz təşkil edir. Bu duzun formulu və adı necədir?

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

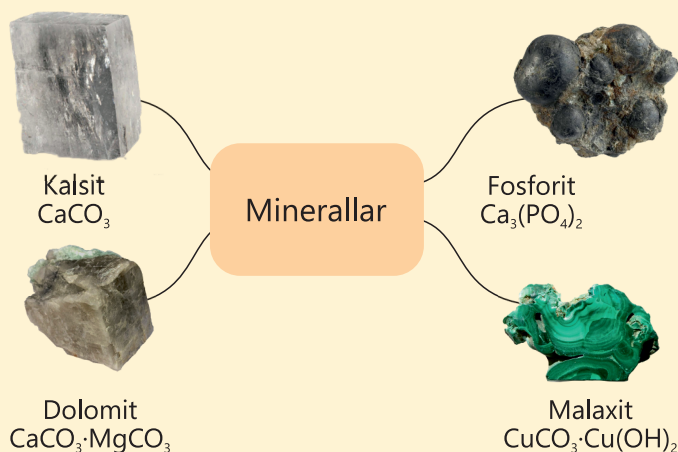
1. K_2CO_3 , $Fe(NO_3)_3$, $ZnCl_2$, $(NH_4)_3PO_4$ hansı anion və kationlardan təşkil olunmuşdur? Bu duzları adlandırın.
2. Aşağıdakı duzların formulu tərtib edin:

a. xrom(III) sulfat	d. kalsium sulfid
b. kalium nitrat	e. ammonium nitrat
c. natrium karbonat	f. barium xlorid
3. Maqnezium sulfat heptahidratın formulu yazın.
4. Aşağıdakı duzlardan hansı suda yaxşı həll olur? Bunu necə müəyyən etdiniz?

a. K_2SO_4	b. $CuCl_2$	c. $Fe(NO_3)_3$	d. $BaSO_4$
e. $(NH_4)_2CO_3$	f. Na_3PO_4	g. $Mg_3(PO_4)_2$	h. CuS

6.5 Duzların alınması

Bəzi duzlar təbiətdə sərbəst şəkildə tapılır. Yer qabığının tərkibindəki mineralların və süxurların əsas hissəsini duzlar təşkil edir.



- Duzları laboratoriyada necə almaq olar?
- Bunun üçün hansı üsulları təklif edərdiniz?

Açar
sözlər

turşu xassəli oksidlər,
əsas xassəli oksidlər,
amfoter xassəli oksidlər

Turşu və əsasların reaksiyası

7-ci sinifdə turşu və əsasların reaksiyasının necə baş verməsi təcrübəsini aparıb indikator ilə müşahidə etmisiniz. Bu təcrübədə 2-3 damcı fenolftalein əlavə edilmiş xlorid turşusu məhluluna damcı-damcı natrium hidroksid məhlulu əlavə etdikdə məhlulun tədricən çəhrayı rəngə boyanması müşahidə olunmuşdur. Bu, turşunun tamamilə reaksiyaya daxil olduğunun və qələvinin artığının fenolftaleinə təsirinin nəticəsidir. Təcrübə zamanı məhlulu buxarlandırıqda qabın dibində xörək duzunun ağ kristallarının qalığı müşahidə edilmişdir.

1

Fəaliyyət

Turşu və əsasların reaksiyasından duzların alınmasını necə müşahidə etmək olar?

Ləvazimat: sınaq şüşələri, şüşə qıf, süzgəc kağızı, çini kasa, kimyəvi stəkan, şüşə çubuq, spirt lampası, barium hidroksid, kalsium hidroksid, alüminium hidroksid, sulfat turşusu, xlorid turşusu.

Təlimat:

Addım 1. Sınaq şüşəsinə 3-4 ml barium hidroksid məhlulu, onun üzərinə isə 3-4 ml sulfat turşusu əlavə edin. Süzmə üsulunu tətbiq etməklə qarışıq süzgəc kağızından keçirin.

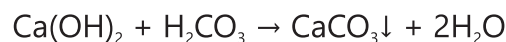
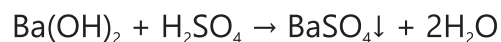
Addım 2. Sınaq şüşəsinə bir qədər natrium karbonat tökün və onun üzərinə 4-5 ml xlorid turşusu əlavə edin. Sınaq şüşəsinin ağzını qazaparan boru ilə bağlayın və borunun digər ucunu sınaq şüşəsinə tökülmüş 5-6 ml distillə suyuna salın. Məhlulda qaz qabarcıqları yarandıqdan sonra bu məhlulu içərisində 4-5 ml kalsium hidroksid olan məhlulun üzərinə əlavə edin. Süzmə üsulunu tətbiq etməklə qarışıq süzgəc kağızından keçirin.

Addım 3. Sınaq şüşəsinə bir qədər alüminium hidroksid tökün və onun üzərinə xlorid turşusu əlavə edin. Süzmə üsulunu tətbiq etməklə məhlulu süzgəc kağızından keçirin. Filtratı çini kasaya tökün və buxarlandırma üsulunu tətbiq etməklə həll olmuş maddəni sudan ayırın.

Müzakirə edin:

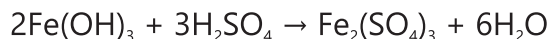
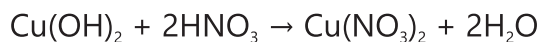
1. Təcrübələrdə nə müşahidə etdiniz? Bu zaman duzun alınması necə baş verdi?
2. Nə üçün natrium hidroksidlə xlorid turşusunun reaksiyası zamanı həmin əlamət müşahidə olunmur?
3. Baş verən reaksiyaların tənliklərini necə təklif edərdiniz?
4. Belə reaksiyalara daha hansıları nümunə göstərə bilərsiniz?

Turşu və əsasların məhlullarını qarışdırdıqda baş verən reaksiyada alınan duz suda həll olmayan duz olduqda məhluldan onun çöküntüsünün çökməsi müşahidə olunur.



Alınan çöküntünü süzmə üsulu ilə ayırmaq olar.

Reaksiyada istifadə olunan əsas suda həll olmayan olduqda və onu turşu məhluluna əlavə etdikdə o, tədricən reaksiyaya daxil olaraq həll olur. Belə hallarda bəzən məhlulun rənginin dəyişməsi müşahidə olunur.



Suda həll olmuş duzu ayırmaq üçün alınan qarışıq əvvəlcə süzgəc kağızından keçirilir. Reaksiyadan artıq qalan əsas süzgəc kağızında qalır, alınmış duz isə suda həll olduğundan filtrat şəklində süzgəc kağızından keçir. Sonra məhluldakı duzu buxarlandırma üsulu ilə sudan ayırmaq olur.

Oksidlərin turşu və ya əsaslar ilə reaksiyası

2

Fəaliyyət

Hansı oksidlər turşular və əsaslar ilə reaksiyaya daxil olur?

Ləvazimat: 14 sınaq şüşəsi, süzgəc kağızları, çini kasalar, spirt lampası, xlorid turşusu, natrium hidroksid məhlulu, kalsium oksid, mis(II) oksid, dəmir(II) oksid, sink oksid, alüminium oksid, difosfor pentaoksid, kükürd trioksid.

Təlimat:

Addım 1. Cədvəli dəftərinizə köçürün.

Reaksiyaya daxil olan maddələr	CaO	CuO	FeO	ZnO	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SO ₃
Xlorid turşusu							
Natrium hidroksid məhlulu							

Addım 2. On dörd sınaq şüşəsindən yeddisinə 5-6 ml xlorid turşusu, digər yeddisinə isə 5-6 ml natrium hidroksid məhlulu tökün. Xlorid turşusu olan sınaq şüşələrini 1-dən 7-yə qədər, natrium hidroksid məhlulu olan sınaq şüşələrini 8-dən 14-ə qədər nömrələyin.

Addım 3. Xlorid turşusu olan sınaq şüşələrinə aşağıdakı maddələrdən bir qədər əlavə edin:

- | | | |
|---------------------|-------------------------|---------------------|
| 1 – kalsium oksid | 4 – sink oksid | 7 – kükürd trioksid |
| 2 – mis(II) oksid | 5 – alüminium oksid | |
| 3 – dəmir(II) oksid | 6 – difosfor pentaoksid | |

Addım 4. Natrium hidroksid məhlulu olan sınaq şüşələrinə də eyni maddələrdən bir qədər əlavə edin.

- | | | |
|----------------------|--------------------------|----------------------|
| 8 – kalsium oksid | 11 – sink oksid | 14 – kükürd trioksid |
| 9 – mis(II) oksid | 12 – alüminium oksid | |
| 10 – dəmir(II) oksid | 13 – difosfor pentaoksid | |

Addım 5. 1, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13 və 14-cü sınaq şüşələrində reaksiyaların baş verməsini lakmus kağızları ilə müəyyən edin. Bu zaman turş mühitin əsası mühitə və ya əksinə çevrilməsi reaksiyanın getdiyini göstərir. 2, 3, 9 və 10-cu sınaq şüşələrində isə reaksiyanın baş verməsini həll olmayan maddənin həll olması və rəng dəyişikliyi ilə müəyyən edin.

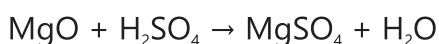
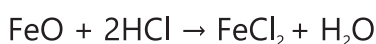
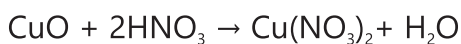
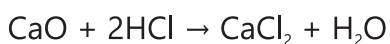
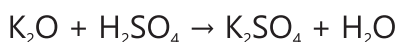
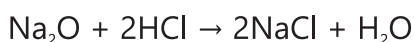
Addım 6. Alınan duzları təmiz şəkildə ayırın.

Addım 7. Apardığınız müşahidələr əsasında cədvəli tamamlayın. Bu zaman reaksiya gedirsə "✓", getmirsə "X" işarələrindən istifadə edə bilərsiniz.

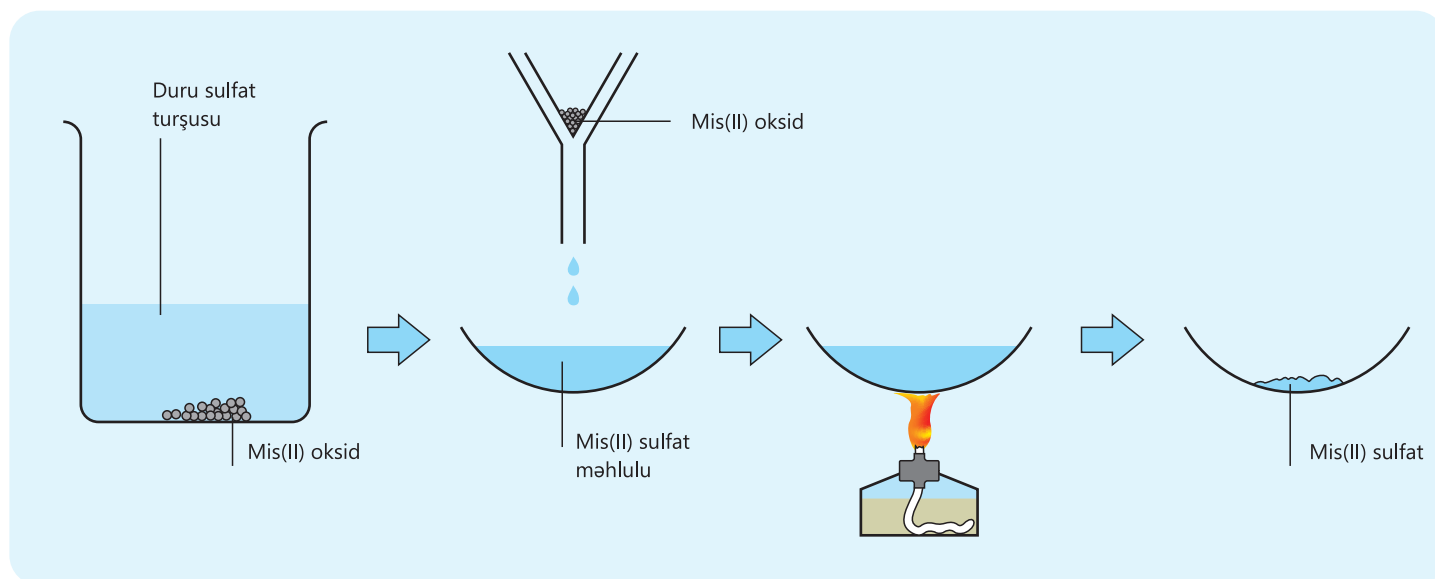
Müzakirə edin:

1. Təcrübələrə əsasən verilən oksidləri necə qruplaşdırardınız?
2. Baş verən reaksiyaların tənliklərini necə təklif edərdiniz?

IA və IIA qrup metallarının oksidləri, CuO , FeO , CrO , Ag_2O və s. **əsaslı xassəli oksidlərdir**. Onlar turşular ilə reaksiyaya daxil olaraq duzlar əmələ gətirir. Məsələn:

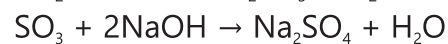
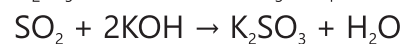
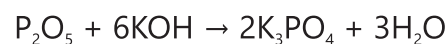
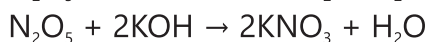
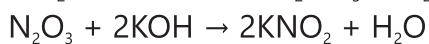
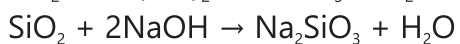
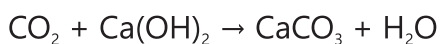


Reaksiya nəticəsində suda həll olan duzun təmizliyi üçün artıq miqdarda oksid götürülərək turşu məhluluna əlavə edilir. Turşu reaksiyaya tam daxil olduqda oksidin turşuda həll olması dayanır. Sonra reaksiyadan artıq qalmış oksid alınmış qarışıqdan süzmə üsulu ilə ayrılır. Alınan filtratda olan suyu tam buxarlandırdıqda təmiz duz alınır.



CO_2 , SiO_2 , N_2O_3 , N_2O_5 , P_2O_5 , SO_2 , SO_3 və s. **turşu xassəli oksidlərdir**. Onlar qələvilər ilə reaksiyaya daxil olaraq duzlar əmələ gətirir.

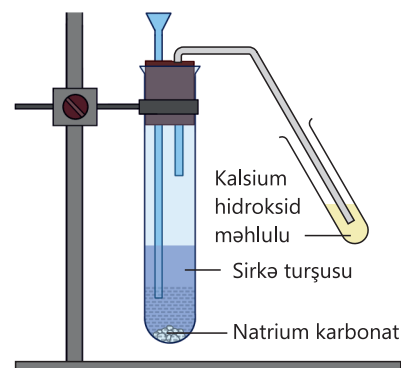
Məsələn:



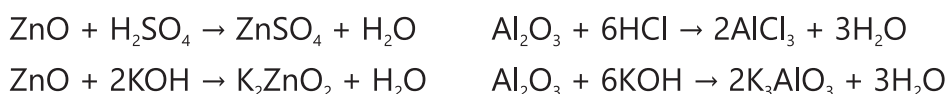
• DÜŞÜN
• MÜZAKİRƏ ET
• PAYLAŞ

Əhəng suyundan karbon qazı keçirdikdə məhlul bulanır. Bu reaksiyadan karbon qazının təyini üçün istifadə olunur.

• **Təcrübəni təsvir edin və bulantının alınmasını izah edin. Reaksiya tənliyini tərtib edin.**



ZnO, Al₂O₃, Fe₂O₃, Cr₂O₃ və s. oksidlərin həm əsasi, həm də turşu xassəsi var. Bu oksidlər **amfoter xassəli oksidlər** adlanırlar. Onlar həm turşu, həm də qələvilər ilə reaksiyaya daxil olaraq duzlar əmələ gətirir.



CO, N₂O, NO turşular və əsaslarla reaksiyaya daxil olmur və **neytral oksidlər** adlanırlar.

Turşuların metallar ilə reaksiyası

3

Fəaliyyət

Hansı metalların turşular ilə reaksiyasından duzlar əmələ gəlir?

Ləvazimat: 18 sınaq şüşəsi, süzgəc kağızları, çini kasalar, spirt lampası, xlorid turşusu, duru sulfat turşusu, natrium, kalsium, maqnezium, alüminium, sink, xrom, dəmir, mis, gümüş.

Təlimat:

Addım 1. 9 sınaq şüşəsinə 4-5 ml xlorid turşusu, 9 sınaq şüşəsinə isə 4-5 ml duru sulfat turşusu tökün.

Addım 2. Həm xlorid turşusu, həm də duru sulfat turşusu olan məhlullara natrium, kalsium, maqnezium, alüminium, sink, xrom, dəmir, mis və gümüş metallar əlavə edin. Sınaq şüşələrinin ağzına ehtiyatla yanar çöp yaxınlaşdırın.

Addım 3. Alınan duzları məhluldan təmiz şəkildə ayırın.

Müzakirə edin:

1. Hansı sınaq şüşələrində reaksiya baş verdi? Bu reaksiyaların baş verməsi hansı əlamətlə müşahidə olundu?
2. Reaksiyaların sürətlərini necə müqayisə etmək olar? Bu müqayisə nəticəsində metalların aktivliklərinin (fəallıqlarının) azalma sırası necə olar?
3. Hansı sınaq şüşələrində reaksiya baş vermədi? Reaksiyanın baş vermədiyini lakmus kağızı ilə necə müəyyən etmək olar?
4. Baş verən reaksiyaların tənliklərini necə təklif edərdiniz?

Metalların turşularla reaksiyaya daxilolma qabiliyyətini **metalların aktivlik sırası** ilə müəyyən etmək olar.

Metalların aktivlik sırası	
Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Cr, Fe (H)	Cu, Hg, Ag, Pt, Au
Metalların aktivliyi azalır →	

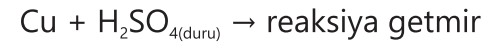
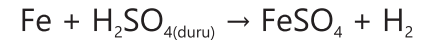
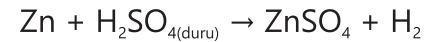
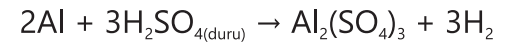
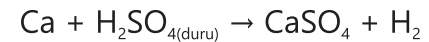
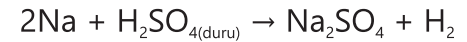
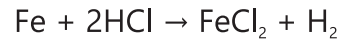
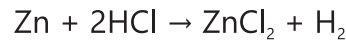
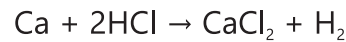
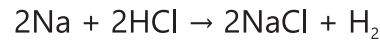
Bu sırada hidrogendən əvvəl yerləşən metallar xlorid və duru sulfat turşusundan hidrogeni çıxarmaqla duz əmələ gətirir.

Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Cr, Fe, (H),

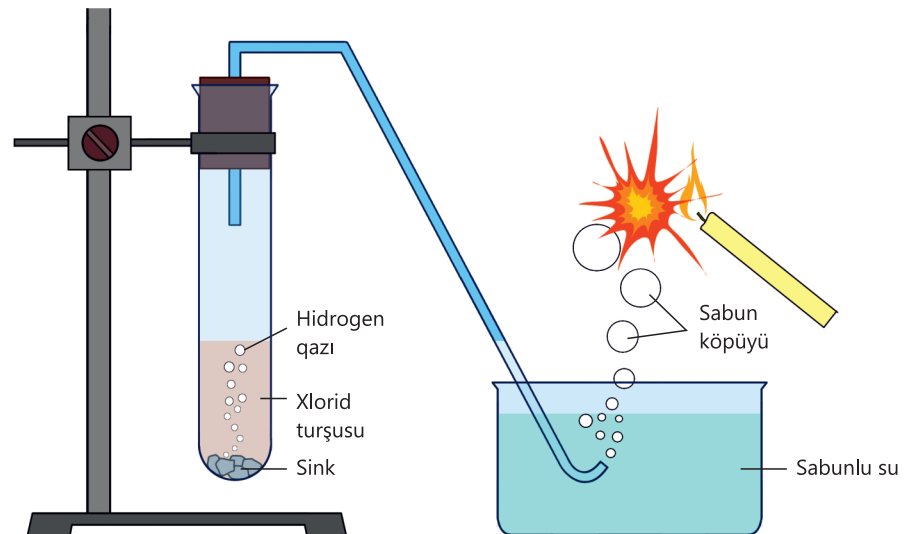
Cu, Hg, Ag, Pt, Au

Hidrogendən əvvəl yerləşən metallar. Turşular ilə
 $\text{Metal} + \text{Turşu} \rightarrow \text{Duz} + \text{H}_2$
 reaksiyasına daxil olur.

Bu metallar turşulardan hidrogeni çıxara bilmir.



Reaksiya zamanı ayrılan hidrogen qazına alov yaxınlaşdırdıqda yanma müşahidə olunur. Bu, hidrogen qazının təyini reaksiyasıdır.



Duzların metallar ilə reaksiyası

4

Fəaliyyət

Metalların aktivlik sırasını necə yoxlamaq olar?

Ləvazimat: 30 sınaq şüşəsi, süzgəc kağızları, çini kasalar, spirt lampası, maqnezium nitrat, alüminium nitrat, sink nitrat, dəmir(II) nitrat, mis(II) nitrat və gümüş(I) nitrat duzlarının məhlulları, maqnezium, alüminium, sink, dəmir, mis, gümüş.

Təlimat:

Addım 1. Sınaq şüşələrini 1-dən 30-a qədər nömrələyin və onlara uyğun duzların məhlullarını tökün:

Sınaq şüşəsinin nömrəsi	1 – 5	6 – 10	11 – 15	16 – 20	21 – 25	26 – 30
Duz	Mg(NO ₃) ₂	Al(NO ₃) ₃	Zn(NO ₃) ₂	Fe(NO ₃) ₂	Cu(NO ₃) ₂	AgNO ₃

Addım 2. Sınaq şüşələrinə metal parçaları əlavə edin:

Sınaq şüşəsinin nömrəsi	6, 11, 16, 21, 26	1, 12, 17, 22, 27	2, 7, 18, 23, 28	3, 8, 13, 24, 29	4, 9, 14, 19, 30	5, 10, 15, 20, 25
Məhlulə əlavə edilən metal	Mg	Al	Zn	Fe	Cu	Ag

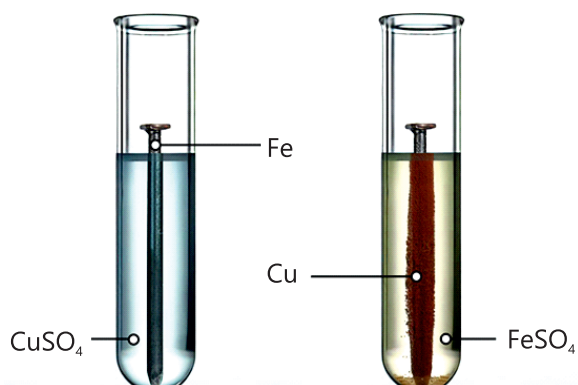
Addım 3. Aşağıdakı cədvələ uyğun dəftərinizə reaksiyaların nəticəsi [gedir (✓), getmir (X)] barədə məlumat yazın.

Sınaq şüşəsinin nömrəsi	Reaksiyanın nəticəsi	Sınaq şüşəsinin nömrəsi	Reaksiyanın nəticəsi	Sınaq şüşəsinin nömrəsi	Reaksiyanın nəticəsi
1		11		21	
2		12		22	
3		13		23	
4		14		24	
5		15		25	
6		16		26	
7		17		27	
8		18		28	
9		19		29	
10		20		30	

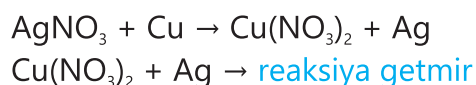
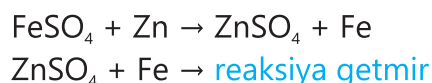
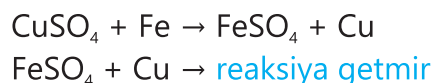
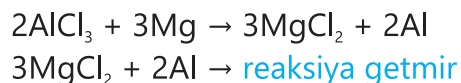
Müzakirə edin:

1. Reaksiyaların baş verməsini necə müşahidə etdiniz?
2. Təcrübə üçün götürülən iki metaldan hansının daha aktiv (fəal) olmasını müəyyən edə bildinizmi? Necə?
3. Reaksiya nəticələrinə əsasən metalları aktivliklərinin azalma sırası ilə düzün. Həmin sıra metalların aktivlik sırası ilə üst-üstə düşdümü?

Metalların aktivlik sırasında hər metal (IA qrup metalları, Ca, Sr və Ba istisna olmaqla) özündən sonra yerləşən metalları duzlarının məhlullarından çıxarır.



Mismarı mis(II) sulfat məhluluna saldıqda reaksiyadan alınan mis mismarın üzərinə çökür.



Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

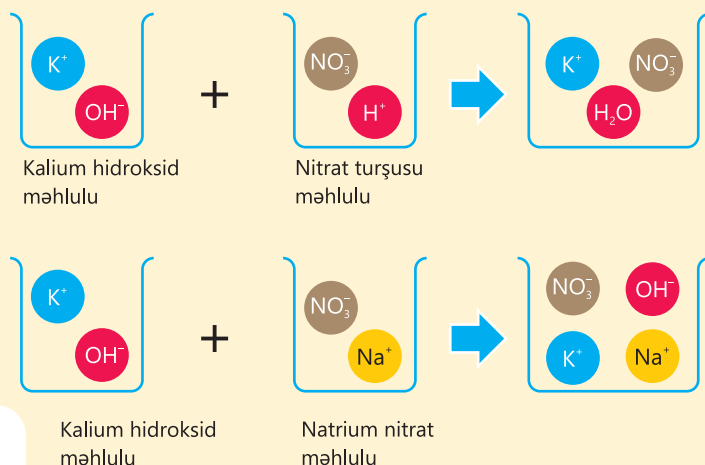
1. Kalsium ilə kükürddən CaSO_3 duzunun alınması üçün addımları müəyyənləşdirin və baş verən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.
2. Metalların duz məhlulları ilə reaksiyaları oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarıdır mı? Cavabınızı əsaslandırın.

Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Aşağıdakı hansı maddələrdən istifadə etməklə duzlar almaq olar? Reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.
kalium hidroksid xlorid turşusu sink
mis(II) nitrat maqnezium oksid alüminium oksid
2. Aşağıdakı maddələr arasında baş verən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin. Reaksiyaların əlamətlərini qeyd edin.
 1. Maqnezium + duru sulfat turşusu
 2. Alüminium + dəmir(II) sulfat məhlulu
 3. Kalsium hidroksid məhlulu + nitrat turşusu məhlulu
 4. Barium xlorid məhlulu + natrium sulfat məhlulu
 5. Ammonium xlorid məhlulu + gümüş(I) nitrat məhlulu
 6. Mis(II) xlorid məhlulu + kalium hidroksid məhlulu
 7. Kalium hidroksid məhlulu + duru sulfat turşusu

6.6 İon tənlikləri

Şəkilə müxtəlif maddələrə aid məhlulların qarışdırılması verilmişdir.

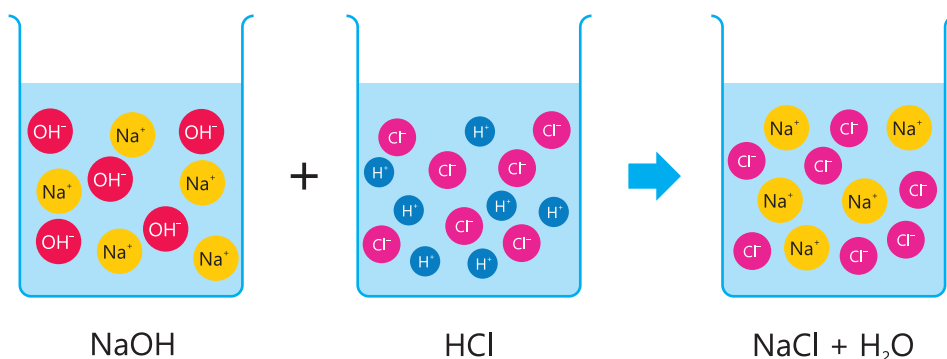


- Bu hallar bir-birindən nə ilə fərqlənir?
- Bu fərqi səbəbi nədir?
- Hansı halda “reaksiya baş verib” mülahizəsini irəli sürmək olar?
- Baş verən reaksiyanın tənliyini necə təklif edərdiniz?

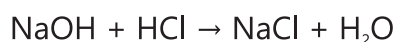
Açar
sözlər

reaksiyanın molekulyar
tənliyi, reaksiyanın ion
tənliyi

Turşular və əsaslar arasında duz və suyun alınması ilə baş verən reaksiyaların neytrallaşma reaksiyaları adlandığını bilirsiniz. Bu reaksiya natrium hidroksid məhlulu və xlorid turşusu arasında da baş verir. Natrium hidroksid suda həll edildikdə Na^+ və OH^- ionlarına ayrılır. Xlorid turşusu isə H^+ və Cl^- ionları əmələ gətirir. Bu məhlulları qarışdırdıqda H^+ və OH^- ionları reaksiyaya daxil olaraq su əmələ gətirir. Su dissosiasiya etmədiyinə görə reaksiya axıra qədər gedir.



Alınmış məhluldan suyu tam buxarlandırdıqda natrium xlorid alınır. Baş verən reaksiyanın tənliyi aşağıdakı kimi olur:



Bu tənlik **reaksiyanın molekulyar tənliyi** adlanır. Reaksiya məhlulda H^+ və OH^- ionları arasında baş verdiyindən onu qısa şəkildə



kimi göstərmək olar. Bu, **reaksiyanın qısa ion tənliyi** adlanır. Göründüyü kimi, turşular və əsaslar arasında baş verən neytrallaşma reaksiyası suyun alınması nəticəsində axıra qədər gedir.

Fəaliyyət

Hansı reaksiyalar axıra qədər gedir?

Ləvazimat: natrium hidroksid, kalsium hidroksid, natrium xlorid, natrium karbonat, kalium sulfat, kalsium nitrat, barium xlorid, mis(II) sulfat, qurğuşun(II) nitrat və ammonium xlorid məhlulları, xlorid turşusu, sınaq şüşələri.

Təlimat:

Addım 1. Məhlulların hər birindən 4-5 ml götürməklə aşağıdakı kimi qarışdırın:

- | | |
|--|--|
| a. Natrium hidroksid və mis(II) sulfat | e. Qurğuşun(II) nitrat və natrium xlorid |
| b. Kalium sulfat və natrium hidroksid | f. Kalium sulfat və natrium xlorid |
| c. Barium xlorid və kalium sulfat | g. Natrium karbonat və xlorid turşusu |
| d. Kalsium nitrat və natrium karbonat | |

Addım 2. Sınaq şüşəsində olan 4-5 ml ammonium xlorid məhlulunun üzərinə 4-5 ml kalsium hidroksid məhlulu əlavə edin. Sınaq şüşəsinin ağzını qazaparan boru ilə bağlayın. Stəkana su tökün və üzərinə 2-3 damcı metiloranj əlavə edin. Borunun ucunu stəkandakı suya salın.

Müzakirə edin:

1. Təcrübələrdə nə müşahidə etdiniz?
2. Hansı hallarda reaksiya baş verdi? Reaksiyalar hansı əlamətlər ilə müşahidə olundu?
3. Baş verən reaksiyaların tənliklərini necə təklif edərdiniz?
4. Bu reaksiyalar məhlulda hansı ionlar arasında baş verir? Reaksiyaların ion tənliyi necə olar?

$Ca(NO_3)_2$
məhlulu



Na_2CO_3
məhlulu

Reaksiyanın qısa ion tənliyinin tapılmasına kalsium nitrat və natrium karbonat məhlullarını qarışdırdıqda baş verən reaksiya nümunəsində baxaq.

1. Reaksiya tənliyi yazılır:	$Ca(NO_3)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + NaNO_3$
2. Reaksiya tənliyi əmsallaşdırılır:	$Ca(NO_3)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + 2NaNO_3$
3. Elektrolitlər ionlar şəklində göstərilir:	$Ca^{2+} + 2NO_3^- + 2Na^+ + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3 \downarrow + 2Na^+ + 2NO_3^-$
4. Tənliyin hər iki tərəfində olan eyni ionlar ixtisar olunur:	$Ca^{2+} + \cancel{2NO_3^-} + \cancel{2Na^+} + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3 \downarrow + \cancel{2Na^+} + \cancel{2NO_3^-}$
5. Reaksiyanın qısa ion tənliyi yazılır:	$Ca^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3 \downarrow$

Bu reaksiya çöküntünün alınması nəticəsində axıra qədər gedir.

• DÜŞÜN
• MÜZAKİRƏ ET
• PAYLAŞ

Barium hidroksid və sulfat turşusu məhlullarının qarışdırılması zamanı baş verən reaksiyanın qısa ion tənliyi $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ kimi olarmı? Bu reaksiya natrium hidroksidlə xlorid turşusunun reaksiyasından nə ilə fərqlənir?

Natrium karbonat üzərinə xlorid turşusu əlavə etdikdə baş verən reaksiyanın qısa ion tənliyini aşağıdakı kimi yazaq:

1.	$Na_2CO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$
2.	$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$
3.	$2Na^+ + CO_3^{2-} + 2H^+ + 2Cl^- \rightarrow 2Na^+ + 2Cl^- + CO_2\uparrow + H_2O$
4.	$2Na^+ + CO_3^{2-} + 2H^+ + 2Cl^- \rightarrow 2Na^+ + 2Cl^- + CO_2\uparrow + H_2O$
5.	$CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow CO_2\uparrow + H_2O$

Göründüyü kimi, bu reaksiya qazın ayrılması nəticəsində axıra qədər gedir.

Ammonium xlorid və kalsium hidroksid məhlullarını qarışdırdıqda baş verən reaksiyanın qısa ion tənliyi aşağıdakı kimi müəyyən edilir:

1.	$NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + NH_3\uparrow + H_2O$
2.	$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$
3.	$2NH_4^+ + 2Cl^- + Ca^{2+} + 2OH^- \rightarrow Ca^{2+} + 2Cl^- + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$
4.	$2NH_4^+ + 2Cl^- + Ca^{2+} + 2OH^- \rightarrow Ca^{2+} + 2Cl^- + 2NH_3 + 2H_2O$
5.	$2NH_4^+ + 2OH^- \rightarrow 2NH_3\uparrow + 2H_2O$
6.	$2NH_4^+ + 2OH^- \rightarrow 2NH_3\uparrow + 2H_2O$
7.	$NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_3\uparrow + H_2O$

Xlorid turşusu



Na_2CO_3

• DÜŞÜN
• MÜZAKİRƏ ET
• PAYLAŞ

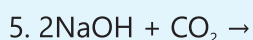
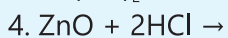
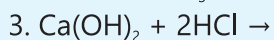
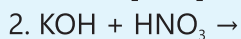
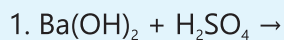
Aşağıdakı təcrübələrdə baş verən reaksiyaların qısa ion tənliyini tərtib edin. İon tənliklərinə əsasən bu reaksiyalardan hansıların oksidləşmə-reduksiya reaksiyası olduğunu müəyyən edin. Cavabınızı əsaslandırın.

1. Dəmir(II) xlorid məhluluna sink lövhə daxil etdikdə
2. Xlorid turşusuna dəmir lövhə daxil etdikdə
3. Nitrat turşusuna maqnezium oksid əlavə etdikdə
4. Kalsium karbonat üzərinə xlorid turşusu əlavə etdikdə
5. Kalsium hidroksid məhlulundan karbon qazı keçirdikdə

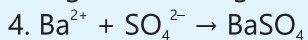
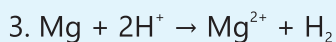
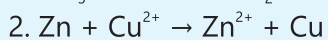
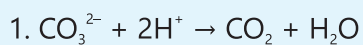
Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. Pb^{2+} və SO_4^{2-} ionları arasında reaksiyanın baş verməsi üçün hansı maddələrin məhlulları qarışdırılmalıdır? Cavabınızı əsaslandırın.

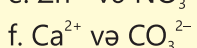
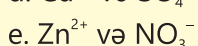
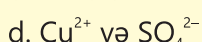
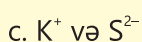
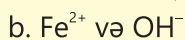
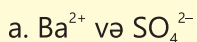
2. Hansı reaksiyaların qısa ion tənliyi $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ kimidir? Cavabınızı əsaslandırın.



3. Hansı ion tənliyi oksidləşmə-reduksiya prosesini əks etdirir? Cavabınızı əsaslandırın.

**Öyrəndiklərinizi yoxlayın**

1. Hansı ionlar arasında reaksiya axıra qədər gedir?



2. Aşağıdakı maddələrin məhlullarını qarışdırdıqda baş verən reaksiyaların ion tənliklərini tərtib edin:

a. gümüş(I) nitrat və kalium xlorid

b. mis(II) xlorid və natrium hidroksid

c. kalsium xlorid və kalium ortofosfat

6.7 İonların təyini



Bayramlarda və əlamətdar günlərdə atəşfəşanlıqı dəfələrlə müşahidə etmişiniz. Bu zaman partlayış nəticəsində havada müxtəlif rənglər sayrışır və gözəl mənzərə yaranır.

- Sizcə, bu rənglər necə əmələ gəlir?
- Hansısa bir maddənin ələvə fərqli rəng verməsinin şahidi olmusunuzmu?

Açar
sözlər

keyfiyyət analizi, ələvə testi, təyinedici ionlar

Siz əvvəlki bölmədə yeni kəşf olunmuş maddələrin keyfiyyət analizi (tərkiblərinin müəyyənləşdirilməsi) ilə tanış oldunuz. Bu zaman maddənin oksigendə yandırılmasından alınan məhsullar və onların miqdarı müəyyən metodlar, yaxud cihazlarla təyin olunur. Yeni kəşf olunmuş maddənin tərkibi bunlara əsasən müəyyən edilir.

1
Fəaliyyət

Aləvə verdiyi rəngə görə metal kationlarını necə təyin etmək olar?

Ləvazimat: spirt lampası, nazik taxta çubuqlar, litium xlorid, litium nitrat, natrium xlorid, natrium nitrat, kalium xlorid, kalium nitrat, rubidium xlorid, rubidium nitrat, sezium xlorid, sezium nitrat, kalsium xlorid, kalsium nitrat, stronsium xlorid, stronsium nitrat, barium xlorid, barium nitrat, dəmir(III) xlorid, dəmir(III) nitrat, mis(II) xlorid, mis(II) nitrat.

Təlimat:

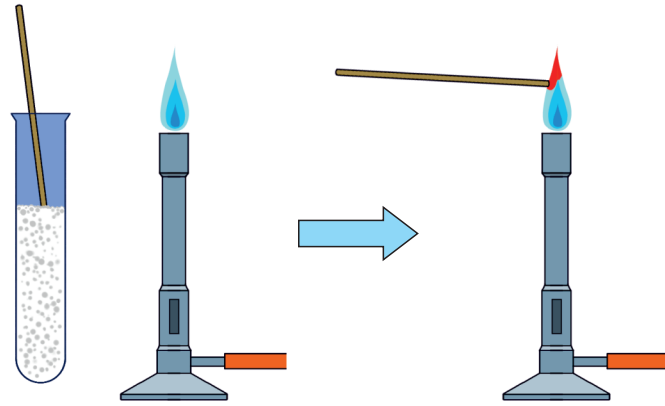
Addım 1. Aşağıdakı cədvəli dəftərinizə köçürün.

Duz	Aləvə verdiyi rəng
litium xlorid	
litium nitrat	
natrium xlorid	
natrium nitrat	
kalium xlorid	
kalium nitrat	
rubidium xlorid	
rubidium nitrat	
sezium xlorid	
sezium nitrat	

Duz	Aləvə verdiyi rəng
kalsium xlorid	
kalsium nitrat	
stronsium xlorid	
stronsium nitrat	
barium xlorid	
barium nitrat	
dəmir(III) xlorid	
dəmir(III) nitrat	
mis(II) xlorid	
mis(II) nitrat	

Addım 2. Nazik taxta çubuqla litium xloriddən bir qədər götürün və alovə tutun. Alovun rəngini cədvələ qeyd edin.

Addım 3. Eyni təcrübəni digər duzlarla da təkrarlayın.



Müzakirə edin:

1. Alovun rənginin dəyişməsi kationların, yoxsa anionların hesabına baş verdi? Bunu necə müəyyən etdiniz?
2. Kalium sulfid, natrium karbonat və mis(II) sulfat duzlarından bir qədər götürüb alovə tutsaq, alov hansı rəngə boyanar?

Bəzi duzları alovə tutduqda onlar alovə rəng verir. Buna səbəb duzun tərkibində olan kationdur. Ona görə də duzların tərkibindəki kationu müəyyən etmək üçün alovə verdikləri rənglərdən istifadə olunur. Bu analiz **alov testi** adlanır.

Kation	Alovə verdiyi rəng	
Li^+		Qırmızı
Na^+		Tünd-sarı
K^+		Çəhrayı
Rb^+		Qırmızı-bənövşəyi
Cs^+		Bənövşəyi

Kation	Alovə verdiyi rəng	
Ca^{2+}		Narıncı-qırmızı
Sr^{2+}		Qırmızı
Ba^{2+}		Solğun-yaşıl
Cu^{2+}		Mavi-yaşıl
Fe^{3+}		Qırmızı-qəhvəyi

Məhlulda olan elektrolitlərin tərkibini müəyyənləşdirmək üçün onların müxtəlif reaksiyalarından istifadə olunur. Bu zaman məhlulda olan anion və kationlar reaksiyaların əlamətlərinə görə (çöküntünün alınması, qaz halında maddənin ayrılması və s.) təyin olunur.

Təyin edilən kation	Təyinedici anion	Reaksiyanın əlaməti
Al^{3+}	OH^{-}	Ağ çöküntü əmələ gəlir
Fe^{2+}	OH^{-}	Yaşılımtıl çöküntü əmələ gəlir
Fe^{3+}	OH^{-}	Qonur çöküntü əmələ gəlir
Zn^{2+}	OH^{-}	Ağ çöküntü əmələ gəlir
Cu^{2+}	OH^{-}	Mavi çöküntü əmələ gəlir
NH_4^{+}	OH^{-}	Qırmızı rəngli yaş lakmus kağızını göy rəngə boyayan qaz ayrılır

Təyin edilən anion	Təyinedici kation	Reaksiyanın əlaməti
SO_4^{2-}	Ba^{2+}	Ağ çöküntü alınır
PO_4^{3-}	Ag^{+}	Sarı çöküntü alınır
CO_3^{2-}	H^{+}	Göy rəngli yaş lakmus kağızını çəhrayı rəngə boyayan qaz ayrılır
S^{2-}	Pb^{2+}	Qara çöküntü alınır
F^{-}	Mg^{2+}	Sarı çöküntü alınır
Cl^{-}	Ag^{+}	Ağ çöküntü alınır
Br^{-}	Ag^{+}	Sarımtıl çöküntü alınır
I^{-}	Ag^{+}	Sarı çöküntü alınır

2

Kation və anionları necə təyin etmək olar?

Fəaliyyət

Ləvazimat: sınaq şüşələri, sınaq şüşələri üçün ştativ, qırmızı və göy rəngli lakmus kağızları, natrium hidrokسيد, xlorid turşusu, ammonium nitrat, alüminium nitrat, sink nitrat, mis(II) nitrat, dəmir(II) nitrat, dəmir(III) nitrat, gümüş(I) nitrat, qurğuşun(II) nitrat, natrium sulfat, natrium ortofosfat, natrium karbonat, natrium sulfid, natrium flüorid, natrium xlorid, natrium bromid, natrium yodid, barium xlorid.

Təlimat:

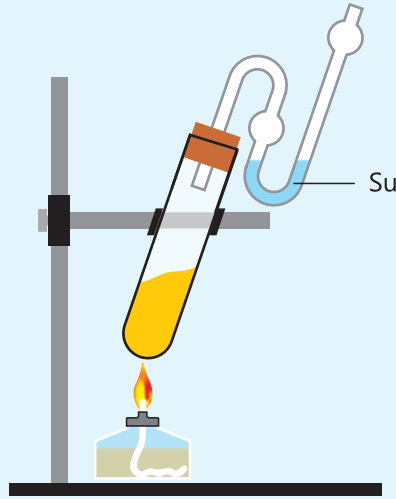
- Verilmiş maddələrin məhlullarından istifadə etməklə kation və anionların təyini reaksiyalarını planlaşdırın və uyğun təcrübələr aparın.

Müzakirə edin:

1. Hidroksid ionu ilə kationların təyini zamanı alınan çöküntülər bir-birindən nə ilə fərqləndi?
2. Karbon qazı və ammoniyak qazının ayrılmasını necə müəyyən etdiniz? Bu onların hansı xassəsi ilə əlaqədardır?
3. Reaksiyaların ion tənlikləri necə olar?

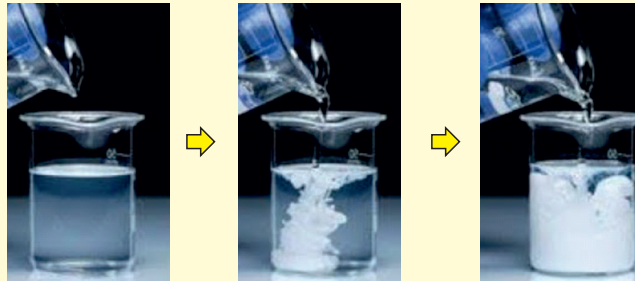
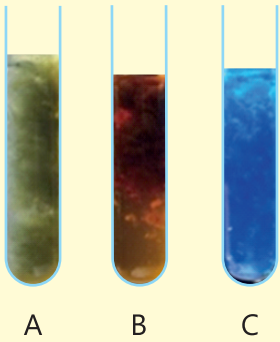
Öyrəndiklərinizi tətbiq edin

1. Na^+ ionunu məhlulda hər hansı anion, NO_3^- ionunu isə hər hansı kationla təyin etmək olarmı? Cavabınızı əsaslandırın.
2. Şəkildə təsvir edilmiş qurğu hansı ionun təyini zamanı istifadə oluna bilər? Borunun əyri hissəsinə nə üçün su doldurulub?



Öyrəndiklərinizi yoxlayın

1. Etiketi olmayan iki müxtəlif qabın birində kalium xlorid, digərində isə kalsium xloridin olduğu məlumdur. Bu maddələri bir-birindən asanlıqla necə fərqləndirmək olar?
2. İonların təyini cədvəlindən istifadə edərək OH^- ilə təyini reaksiyalarının məhsulları verilən kationları müəyyən edin. Bu reaksiyaları aparmaq üçün hansı maddələrin məhlullarını qarışdırmaq olar?
3. İonların təyini cədvəlindən istifadə edərək şəkildə təsvir olunmuş reaksiyanın hansı maddələrin məhlullarının qarışdırılması zamanı baş verdiyini müəyyənə bilərsiniz. Cavabınızı əsaslandırın.
 - a. Dəmir(II) xlorid və natrium hidroksid
 - b. Gümüş(I) nitrat və kalium yodid
 - c. Barium xlorid və natrium sulfat



Elm, texnologiya, həyat

Gündəlik həyatımızda duzların çox mühüm rolu var. Bir çox sənaye sahələrinin istehsal prosesində tətbiq edilən duzların əhəmiyyəti çox böyükdür. Bəzi duzların tətbiq olunduğu sahələr haqqında daha çox məlumatlı olaq:

Gümüş-yodid (AgI) müxtəlif sahələrdə geniş istifadə olunan mühüm birləşmədir. Meteorologiyada süni yağış yaratmaq üçün bulud toxumlama texnologiyası tətbiq olunur və bu texnologiya quraqlıq bölgələrdə yağıntının artırılmasına kömək edir. İşığa həssaslığı səbəbindən, həmçinin fotoqrafiyada ənənəvi filmlərin və optik filtrlərin istehsalında istifadə olunur. Antiseptik və antibakterial xüsusiyyətlərinə görə bəzi kremlərin, antiseptik məhlulların və göz damcılarının tərkibinə daxil edilir.

Kalsium karbonat (CaCO_3) sənayedə geniş istifadə olunan mühüm duzdur. Təbiətdə əhəngdaşı, mərmər və təbaşir formasında mövcuddur. Tikinti, kimya, qida və kənd təsərrüfatı sahələrində tətbiq edilir. Sement və betonun əsas komponenti olmaqla yanaşı, mərmər və əhəngdaşı şəklində binaların üzlənməsi və dekorativ elementlərin hazırlanmasında istifadə olunur. Kağızın keyfiyyətini artırmaq və turşuluğunu tənzimləmək üçün ağardıcı və doldurucu material kimi tətbiq edilir. Şüşə istehsalında silisium dioksidlə birlikdə əsas xammal rolunu oynayır. Xammal kimi CO_2 qazının alınmasında istifadə edilir. Dərman sənayesində sümük gücləndirici preparatlar və diş pastalarının əsas komponentlərindən biridir. Heyvandarlıqda skelet sisteminin inkişafı üçün yem əlavəsi kimi, kənd təsərrüfatında isə torpağın məhsuldarlığını artırmaq məqsədilə istifadə edilir.





Natrium karbonat (Na_2CO_3) sənaye, kimya, qida, energetika və gündəlik həyatımızda hər zaman geniş istifadə olunan mühüm qeyri-üzvi birləşmədir. Şüşə sənayesində qum və əhəngdaşı kimi bu əsas xammal da istehsal prosesini asanlaşdırır. Kimya sənayesində sabun, yuyucu vasitələr və çay sodasının istehsalında, turşuların neytrallaşdırılmasında mühüm rol oynayır. Kağız və sellüloza sənayesində sellülozanın emalına, kağızın keyfiyyətli olmasına kömək edir. Toxuculuq sənayesində parçaların rənglənməsi və yumşaldılması üçün istifadə olunur. Əczaçılıqda isə mədə turşusunu neytrallaşdıran preparatların tərkibində yer alır. Məişətdə təmizlik vasitəsi kimi ləkələrin çıxarılmasında, sağlamlıq məqsədilə duzlu vannalarda tətbiq edilir. Bağçılıq və kənd təsərrüfatında torpağın pH səviyyəsini tənzimləyərək bitkilərin qidalanmasını yaxşılaşdırır və bəzi zərərvericilərə qarşı təbii mübarizə vasitəsi kimi istifadə olunur.



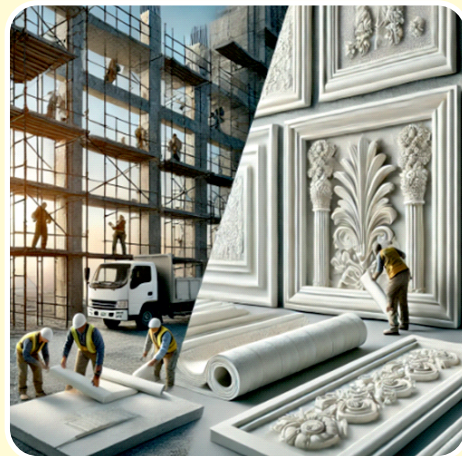
Maqnezium sulfat (MgSO_4) sənaye, tibb, kənd təsərrüfatı kimi sahələrdə geniş istifadə edilən mühüm birləşmədir. Bitkilərin qidalanması zamanı fotosintez prosesində iştirak etdiyindən o, torpaq təkmilləşdirici və maqnezium mənbəyi kimi tətbiq olunur. Əczaçılıqda əzələ rahatladıcı, bağırsaq təmizləyici və qan təzyiqini tənzimləyən vasitə kimi istifadə edilir. Kimya, kağız və toxuculuq sənayesində kağızın ağardılması və parçaların rənginin sabit qalması üçün tətbiq edilir. Yuyucu və kosmetik vasitələrin istehsalında istifadə olunur. Dəriyə qulluq və bədən kremlərinin tərkibinə əlavə edilir.

Təbii gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) sənaye, tikinti, tibb və kənd təsərrüfatında geniş istifadə olunan, kimyəvi cəhətdən davamlı mineraldır. Tikintidə alçıpan lövhələrinin, dekorativ elementlərin və tavan panellərinin istehsalında, sementin bərkimə müddətinin tənzimlənməsində tətbiq edilir. Kənd təsərrüfatında torpağın strukturunu yaxşılaşdırır, su keçiriciliyini artırır və pH balansını tənzimləyərək bitkilərin inkişafına kömək edir. Kimya sənayesində gübrələrin

effektivliyini artıran komponent kimi, kauçuk və plastik material istehsalında isə polimerlərin elastikliyi çoxaltmaq üçün istifadə olunur. Tibb sahəsində ortopedik sarğıların və diş qəliblərinin hazırlanmasında, dezinfeksiyaedici və sorbent material kimi tətbiq edilir. Təbii gips həmçinin sənaye tullantılarının neytrallaşdırılması, suyun təmizlənməsi və havanın çirklənməsinə qarşı mübarizədə mühüm rol oynayır. Gündəlik həyatda isə divar örtüklərinin, dekorativ suvaqların, kosmetik məhsulların tərkibində və qida sənayesində kalsium mənbəyi kimi yer alır.

Xörək duzu (NaCl) qida, sənaye, tibb və texnologiya sahələrində geniş istifadə edilən mühüm bir maddədir. Təbii duz yataqlarından çıxarılaq emal edilən bu birləşmə qida sənayesində dadlandırıcı və konservant kimi istifadə olunur, un məmulatlarında isə fermentasiyanı tənzimləyir. Kimya sənayesində natrium hidroksid və xlor istehsalında əsas xammaldır, həmçinin soda külünün əldə edilməsində, plastik və boya istehsalında istifadə edilir. Dəri və toxuculuq sənayesində dərilərin qorunması və parçaların boyanması üçün tətbiq olunur. Tibbdə orqanizmin su balansını tənzimləyən fizioloji məhlulların tərkibində yer alır, tənəffüs yollarının təmizlənməsi və bəzi tibbi prosedurlarda istifadə edilir. Elektrokimya sənayesi üçün əsas komponentlərdən biridir – litium-ion batareyalarında elektrolitin tərkibinə əlavə olunur. Gündəlik həyatda təmizlik vasitəsi kimi ləkələrin çıxarılmasında, dezinfeksiya məqsədilə açıq yaraların müalicəsində, dəriyə qulluqda, duz vannaları və kosmetik vasitələrin tərkibində istifadə olunur. Heyvandarlıqda qida əlavəsi kimi heyvanların sağlamlığı üçün vacib elementlərdən biridir. Torpaq analizlərində isə mineral balansın təyininə tətbiq edilir.

Barium xlorid (BaCl_2) ağ rəngli, suda asan həll olan toksik bir duzdur. Pirotexnikada yaşıl alov effekti yaratdığı üçün atəşfəşanlıqlarda və signal raketlərində istifadə edilir. Metallurgiyada metalların oksidlərdən təmizlənməsi, şüşə sənayesində isə optik xüsusiyyətlərin yaxşılaşdırılması üçün tətbiq olunur.



Turşu və əsaslar arasında baş verən reaksiyalarda pH-la pOH-ın əlaqəsi

Turşu və əsasların neytrallaşma reaksiyası kimyada ən fundamental reaksiyalardan biridir. Bu zaman turşunun əsasla və ya əksinə, əsasin turşu ilə reaksiyası eksperimental yolla tədqiq edilir. Layihədə güclü turşu (HCl) ilə güclü əsasin (NaOH) reaksiyası zamanı pH və pOH kəmiyyətlərinin dəyişməsi araşdırılacaq.

Ləvazimat

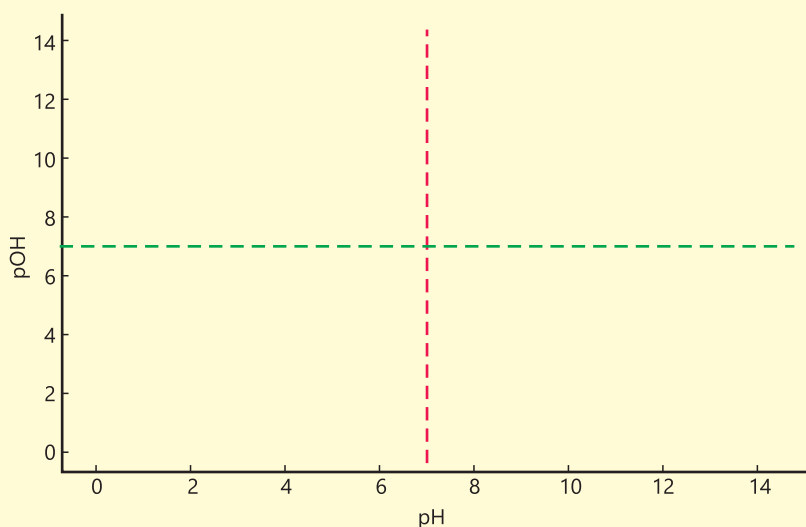
- pH-ı 1 olan xlorid turşusu (qüvvətli turşu)
- pOH-ı 1 olan natrium hidroksid məhlulu (qüvvətli əsas)
- Büret
- Erlenmeyer kolbası
- Pipet
- pH-metr və ya universal lakmus kağızı
- Distillə suyu

Təlimat:

1. Dəftərinizə aşağıdakı kimi cədvəl çəkin:

Əlavə edilən NaOH, ml	pH	pOH
0		
10		
20		
30		
40		
50		
60		
70		
80		
90		
100		

2. Erlenmeyer kolbasına 50 ml xlorid turşusu tökün.
3. Büretə natrium hidroksid məhlulu doldurun.
4. Natrium hidroksid məhlulundan damcı-damcı xlorid turşusu məhluluna əlavə edin. Natrium hidroksid məhlulunun hər 10 ml-dən sonra pH-ı ölçün və cədvələ qeyd edin. $pOH = 14 - pH$ düsturu ilə pOH-ı hesablayın və cədvələ qeyd edin. Tamamlanmış cədvəl reaksiya zamanı pH və pOH-ın necə dəyişdiyini göstərir. Qrafiki dəftərinizə çəkin və cədvəl əsasında pH və pOH kəmiyyətlərinin dəyişmə əyrisini qurun.



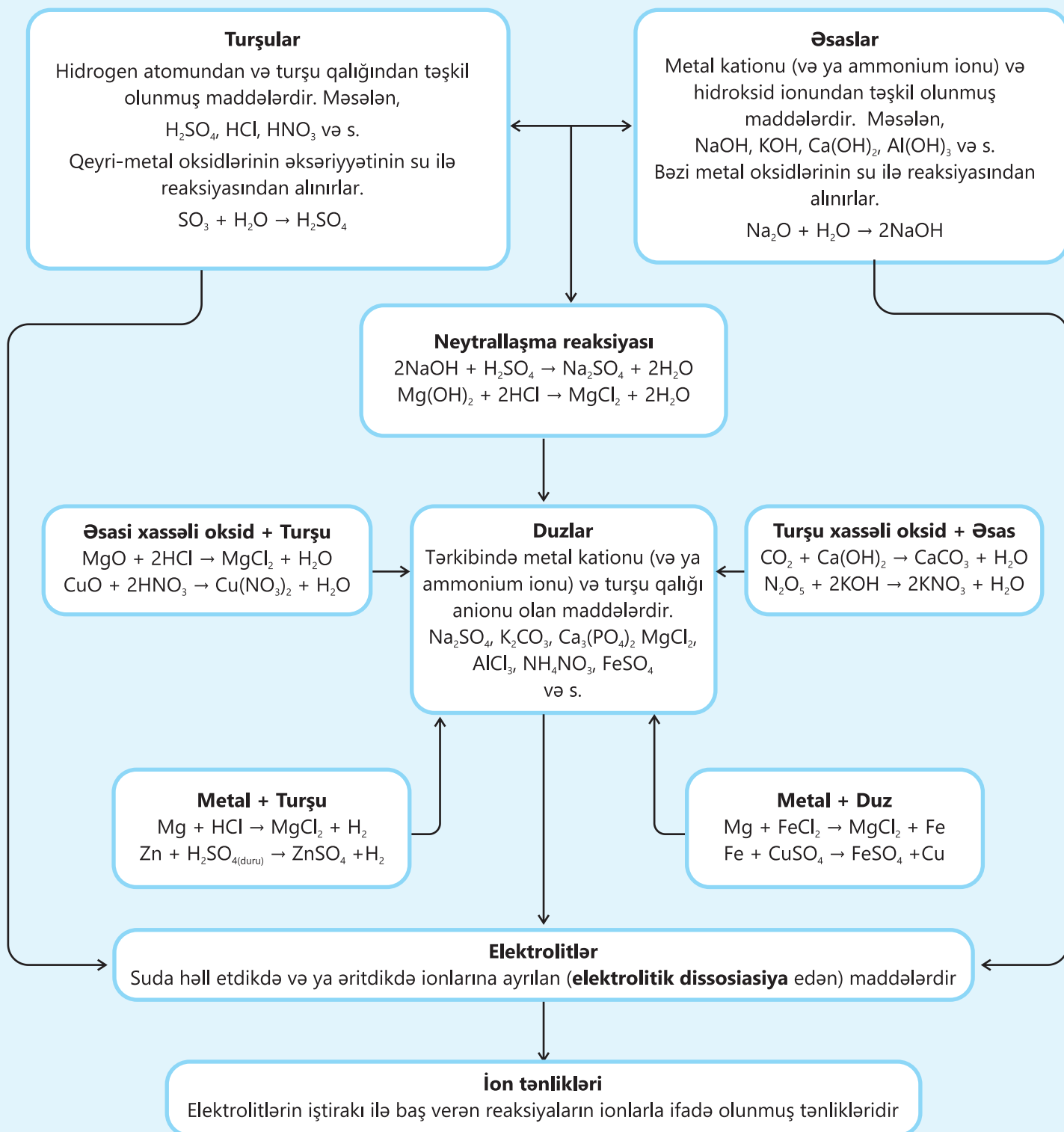
1. Reaksiya zamanı pH və pOH-ın qiyməti necə dəyişdi?
2. pH və pOH-ın qiymətlərinin 7-yə bərabər olması nəyi ifadə edir?
3. Təcrübə zamanı pH-ın qiymətinin 7-dən az olması məhlulda hansı ionların daha çox olduğunu göstərir?
4. Oxşar prosesə real həyatdan nümunələr göstərin.

Layihənin əhəmiyyəti

- ✓ Təcrübə nəticəsində neytrallaşma reaksiyası və pH ilə pOH arasındakı əlaqə vizual olaraq öyrənilir.
- ✓ pH və pOH kəmiyyətləri arasındakı asılılıq qrafiki qurularaq real eksperimental nəticələr vizuallaşdırıldı.
- ✓ Kimyanın gündəlik həyatda və sənayedə tətbiq olunduğu sahələr müəyyən edildi.

Layihənin inkişaf yolları

- ✓ Fərqli turşu və əsas cütləri üçün eyni eksperimenti təkrarlayın (məsələn, sirkə turşusu və ammonyak məhlulu).
- ✓ pH və pOH-ın temperaturdan asılılığını öyrənin.
- ✓ Fərqli qatılıqlarda olan turşu və əsas götürərək pH ilə pOH qrafiklərini qurun və müqayisə edin.

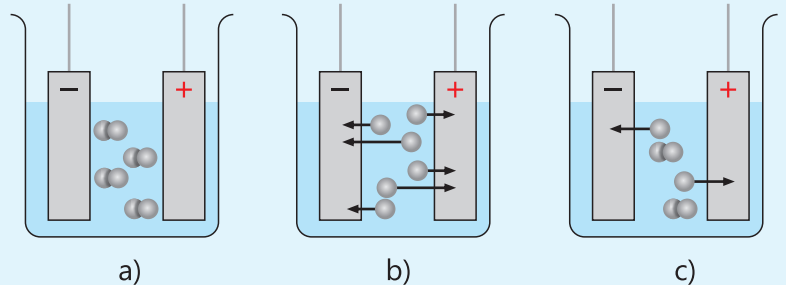


Ümumiləşdirici tapşırıqlar

1. H_3PO_4 turşusunun molekulunda olan oksigen atomlarından neçəsi birbaşa fosfor atomu ilə birləşmişdir? Molekulun quruluşunu təsvir etməklə cavabınızı əsaslandırın.

2. Uyğunluğu müəyyən edin. Cavabınızı əsaslandırın.

1. Elektrik cərəyanını keçirmir
2. Elektrik cərəyanını zəif keçirir
3. Elektrik cərəyanını yaxşı keçirir



3. Hansı əsaslar doğru adlandırılmışdır? Adı səhv verilən əsasları necə doğru adlandırmaq olar?

- | | |
|--|---|
| 1. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – kalsium hidroksid | 4. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ – mis(I) hidroksid |
| 2. $\text{Zn}(\text{OH})_2$ – sink(II) hidroksid | 5. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ – dəmir hidroksid |
| 3. NH_4OH – ammonium hidroksid | 6. $\text{Cr}(\text{OH})_3$ – xrom(III) hidroksid |

4. Aşağıdakı maddələrin dissosiasiyası nə ilə fərqlənir?

- a. H_2SO_4 və HNO_3
- b. NaOH və $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Maddələrin dissosiasiya tənliklərini tərtib edin.

5. SO_3 , Na_2O , N_2O_3 , CaO , N_2O_5 və K_2O oksidlərinin su ilə reaksiya tənliklərini tərtib edin. Su ilə reaksiyaya daxil olmayan oksidlərə 3 nümunə göstərin.

6. İonların əmələ gətirdiyi duzların formülünü tərtib edin və adlandırın.

- | | |
|---|---|
| a. Mg^{2+} və PO_4^{3-} | d. Na^+ və NO_3^- |
| b. K^+ və SO_4^{2-} | e. Fe^{3+} və SO_4^{2-} |
| c. NH_4^+ və CO_3^{2-} | f. Cu^{2+} və Cl^- |

7. Duzların formülünü tərtib edin.

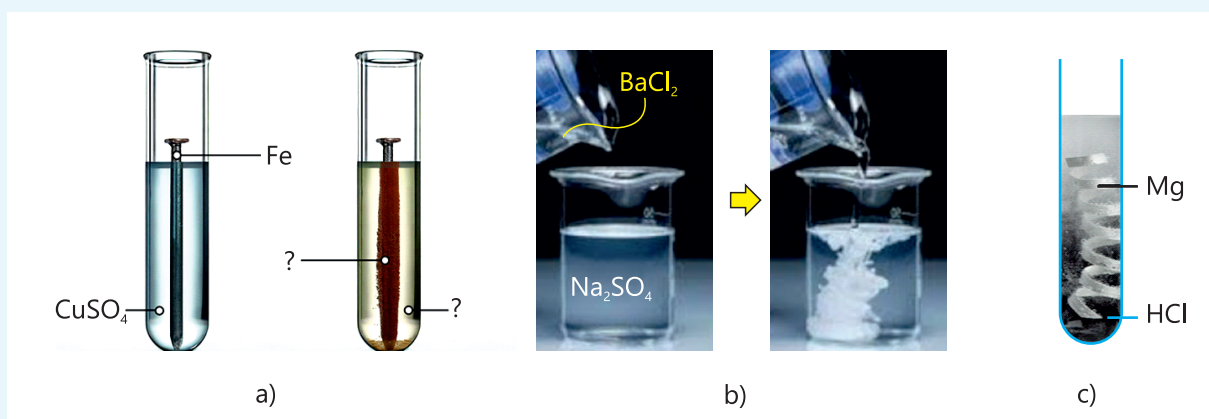
- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1. Dəmir(II) nitrat | 4. Alüminium xlorid |
| 2. Kalsium ortofosfat | 5. Ammonium ortofosfat |
| 3. Litium karbonat | 6. Barium nitrat |

8. Alüminium sulfat və kalium ortofosfat duzlarının dissosiasiya tənliklərini tərtib edin. Onların məhlullarında ionlarının ümumi sayı bərabər olarsa, kation və anion saylarını müqayisə edin.

9. Aşağıdakı maddələr arasında baş verən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin:

- alüminium hidroksid və xlorid turşusu
- kalsium oksid və nitrat turşusu
- diazot trioksid və kalium hidroksid
- sink oksid və sulfat turşusu
- dəmir və xlorid turşusu

10. Baş verən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin.



11. Maddələrin məhlullarını qarışdırdıqda baş verən reaksiyaların ion tənliklərini yazın:

- kalsium hidroksid və xlorid turşusu
- barium nitrat və kalium sulfat
- mis(II) xlorid və natrium hidroksid

12. Uyğunluğu müəyyən edin. Hər təyin reaksiyasına bir nümunə yazın.

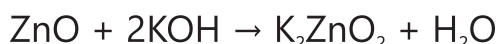
Anion

- CO_3^{2-}
- Cl^-
- SO_4^{2-}

Kation

- Na^+
- Ba^{2+}
- H^+
- Ag^+
- NH_4^+

Amfoter oksidlər – həm turşu, həm də qələvilərlə reaksiyaya daxil olaraq duzlar əmələ gətirən oksidlərdir.



Dissosiasiya tənlikləri – maddənin ionlara ayrılmasını göstərən tənliklərdir.



Duzlar – tərkibində metal kationu (və ya ammonium ionu) və turşu qalığı anionu olan maddələrdir.

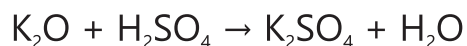


Elektrolitik dissosiasiya – maddələri suda həll etdikdə və ya əritdikdə ionlara ayrılması hadisəsidir.

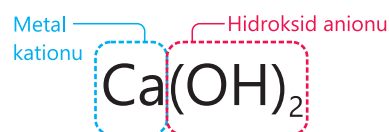


Elektrolitlər – suda həll edildikdə və ya əridildikdə ionlara ayrılan maddələrdir.

Əsasi xassəli oksidlər – turşularla reaksiyaya daxil olaraq duzlar əmələ gətirən oksidlərdir.



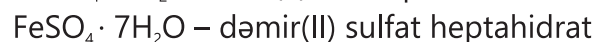
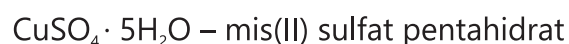
Əsaslar – metal kationu (və ya ammonium ionu) və hidroksid ionundan təşkil olunan maddələrdir.



Katalizatorlar – kimyəvi reaksiyanın sürətini dəyişən, lakin özləri reaksiyada sərf olunmayan maddələrdir.

Kimyəvi reaksiyanın sürəti – reaksiyaya daxil olan və ya alınan maddələrin miqdarının vahid zamanda dəyişməsidir.

Kristalhidratlar – tərkibində duz kristallarındakı kationlar və ya anionlar ilə birləşən su molekulları olan maddələrdir.



Kristallaşma suyu – kristalhidratların tərkibində olan sudur.

Qeyri-elektrolitlər – suda həll edildikdə və ya əridildikdə ionlara ayrılmayan maddələrdir.

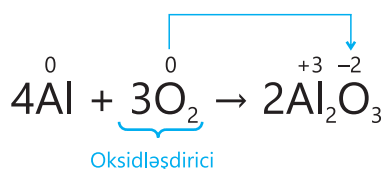
Qələvilər – suda həll olan əsaslardır (IA qrup metallarının (Li, Na, K, Rb, Cs) və IIA qrup metallarından Ca, Sr, Ba-un əmələ gətirdiyi əsaslar).

Neytral oksidlər – turşular və əsaslarla reaksiyaya daxil olmayan oksidlərdir. Məsələn: CO, N₂O və NO.

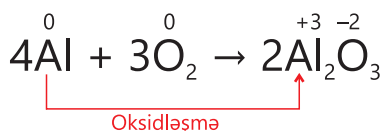
Normal duzlar – turşuda olan hidrogen atomlarının metal ilə tam əvəzlənmə məhsullarıdır.

Oksidlər – biri oksigen olmaqla iki elementdən ibarət əksər kimyəvi birləşmələrdir. Məsələn: Na_2O , Fe_2O_3 , NO , SO_2 , P_2O_5 və s.

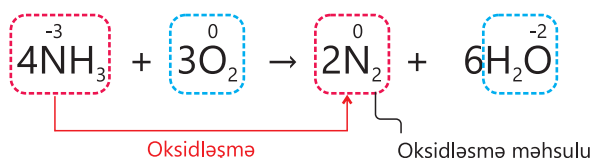
Oksidləşdirici – oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında elektron alan maddədir.



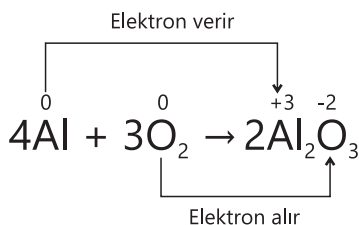
Oksidləşmə – oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında elektronun verilməsidir.



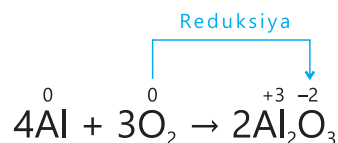
Oksidləşmə məhsulu – oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında oksidləşmə prosesinin məhsuludur.



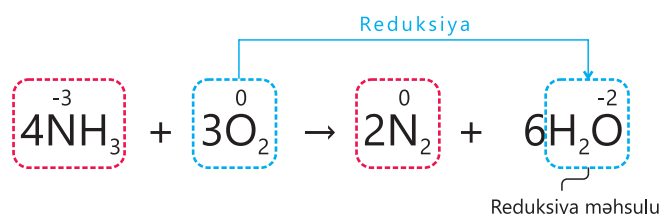
Oksidləşmə-reduksiya reaksiyaları – elektron alış-verişi ilə baş verən reaksiyalardır.



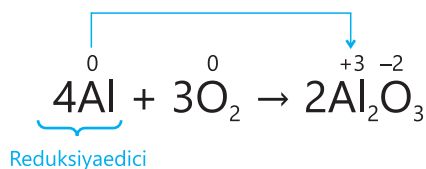
Reduksiya – oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında elektronun alınmasıdır.



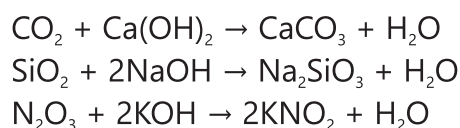
Reduksiya məhsulu – oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında reduksiya prosesinin məhsuludur.



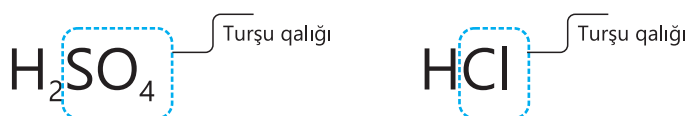
Reduksiyaedici – oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında elektron verən maddədir.



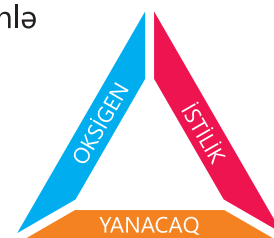
Turşu xassəli oksidlər – qələvilər ilə reaksiyaya daxil olaraq duzlar əmələ gətirən oksidlərdir.



Turşular – hidrogen atomundan və turşu qalıqından təşkil olunan maddələrdir.



Yanma reaksiyaları – oksigenlə reaksiya nəticəsində istiliyin ayrılması ilə baş verən reaksiyalardır.



BURAXILIŞ MƏLUMATI

Ümumi təhsil müəssisələrinin 8-ci sinifləri üçün
kimya fənni üzrə dərslik (2-ci hissə)

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər Elşad Abdullayev
Elmar İmanov
Elmir Manafov

Elmi redaktorlar

İltifat Lətifov – kimya elmləri doktoru, professor

Vəli Əliyev – kimya üzrə fəlsəfə doktoru, əməkdar müəllim

Dil redaktorları	Əsgər Quliyev, Aida Quliyeva
Bədii redaktor	Taleh Məlikov
Texniki redaktor	Zeynal İsayev
Dizayner	Taleh Məlikov
Rəssam	Fərid Quliyev
Korrektor	Aqşin Məsimov

Məsləhətçi

Sahil Həmidov – kimya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Rəyçilər

Fətəli Hüseynov – kimya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Sevinc Ziyəddinova – Şəki şəhər kimya-biologiya təmayüllü respublika liseyinin kimya müəllimi

Ramin Hüseynov – Türkiyə Dəyanət Vəqfi Bakı Türk Liseyinin kimya müəllimi

© Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin qrif nömrəsi: 2025-023

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun hər hansı bir hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

ISBN 978-9952-550-10-8

Hesab-nəşriyyat həcmi: 10,3. Fiziki çap vərəqi: 11,5. Səhifə sayı: 92.

Kəsimdən sonra: 220 × 275. Kağız formatı: 57 × 90 ¹/₈. Şrift və ölçüsü: Segoe, 12pt.

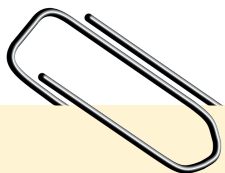
Ofset çapı. Sifariş 0660. Tiraj: 154500. Pulsuz. Bakı – 2025

Əlyazmanın yığıma verildiyi və çapa imzalandığı tarix: 30.06.2025

Çap məhsulunu hazırlayan:

Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutu (Bakı ş., A.Cəlilov küç., 86).

Pulsuz



Əziz məktəbli !

Bu dərslik sizə Azərbaycan dövləti tərəfindən bir dərs ilində istifadə üçün verilir. O, dərs ili müddətində nəzərdə tutulmuş bilikləri qazanmaq üçün sizə etibarlı dost və yardımçı olacaq.

İnanırıq ki, siz də bu dərsliyə məhəbbətlə yanaşacaq, onu zədələnmələrdən qoruyacaq, təmiz və səliqəli saxlayacaqsınız ki, növbəti dərs ilində digər məktəbli yoldaşınız ondan sizin kimi rahat istifadə edə bilsin.

Sizə təhsildə uğurlar arzulayırıq!

