

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ОҚУ-АҒАРТУ МИНИСТРЛІГІ
«ӨРЛЕУ» БІЛІКТІЛІКТІ АРТТЫРУ ҰЛТТЫҚ ОРТАЛЫҒЫ»
АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫНЫҢ ФИЛИАЛЫ
ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫ ЖӘНЕ ШЫМКЕНТ ҚАЛАСЫ БОЙЫНША
КӘСІБИ ДАМУ ИНСТИТУТЫ



Джораева Гулжамила Сапархановна
Жуманова Райхан Муратовна

«Реакция жылдамдығы мен тепе-теңдік»
(авторлық бағдарлама)

Шымкент 2024

«Өрлеу» біліктілікті арттыру ұлттық орталығы» акционерлік қоғамының филиалы Түркістан облысы мен Шымкент қаласы бойынша кәсіби даму институты, «Жаратылыстану және гуманитарлық пәндерді оқыту әдістемесі» кафедрасының 20.12.2024 жылы өткізілген отырысының № 19 хаттамасымен баспаға ұсынылды.

УДК 371.214

ББК 74.202

P28

Пікір жазғандар:

Шитыбаев Серикбек «Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті, химия кафедрасының аға оқытушысы, х.ғ.к., доцент

Тугелбаева Эльмира «Өрлеу» БАҰО АҚФ Түркістан облысы мен Базарбаевна Шымкент қаласы бойынша ҚДИ, «Психология, инклюзивті білім беру және кәсіби даму» кафедрасының аға оқытушысы

Құрастырғандар:

Джораева Гулжамила
Сапархановна

Жетісай ауданы №51 «Дәуір» ЖББМ
химия пәні мұғалімі

Жуманова Райхан
Муратовна

«Өрлеу» БАҰО АҚФ Түркістан облысы мен Шымкент қаласы бойынша ҚДИ, Түркістан өкілдігі, «Жаратылыстану және гуманитарлық пәндерді оқыту әдістемесі» кафедрасының аға оқытушысы

«Реакция жылдамдығы мен тепе-теңдік» /құраст.: Г.Джораева, Р.Жуманова - Шымкент.-2024–70 б.

ISBN 978-601-373-154-4

Авторлық бағдарлама 11 сынып оқушылары үшін арнайы дайындалған «Реакция жылдамдығы мен тепе-теңдік» тақырыбы бойынша 34 сағаттық элективті курс. Бұл курс химия пәні бойынша білімдерін тереңдетуге және мол тәжірибе жинақтауға мүмкіндік береді. Бағдарламаның мазмұнында оқушыларды тепе-теңдік тұрақтысын есептеу (күрамдық коэффициенттер мен концентрациялардан), тепе-теңдіктің өзгеруіне әсер ететін сыртқы факторларды анықтау, Ле-Шателье принципін пайдалану арқылы реакция бағытын анықтау сияқты есептеу тапсырмалары кіреді. Химиялық реакция жылдамдығы, оған әсер ететін факторлар, тепе-теңдік секілді материалдармен таныстырып, олардың теңдеулерін жазу, сипаттамаларын білу, химиялық реакциялардың өту шарттары мен механизмдерін түсіндіру көзделген. Бағдарламада теориялық білімдермен қатар тәжірибелік зертханалық жұмыстар да қарастырылған.

Бағдарлама әртүрлі химиялық реакциялар жылдамдығын жүйелі түрде зерттеуге бағытталған. Өрбір тақырыптың соңында оқушылардың білімдерін тексеруге арналған тапсырмалар мен бақылау жұмыстарын орындау жоспарланған.

ТҮСІНІК ХАТ

Бұл химиялық реакциялар жылдамдығы мен тепе-теңдігі тақырыбындағы авторлық курс бағдарламасы химия пәні бойынша білім алушыларға химиялық процестердің динамикасын, оларды басқару тәсілдерін және тепе-теңдік жағдайларын тереңінен түсінуге мүмкіндік береді. Курс жоғары деңгейдегі ғылыми және қолданбалы білімдерді қамтып, оқушыларға химияның маңызды аспектілерін, атап айтқанда, химиялық реакциялардың жылдамдығын және тепе-теңдігін зерттеу дағдыларын қалыптастыруға бағытталған.

Бағдарламаның мақсаты:

Курс оқушыларға химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдігі туралы теориялық білімді меңгертіп, оны нақты жағдайларда қолдану дағдыларын дамытуға бағытталған. Бұл пәннің мақсаты – оқушыларға химиялық процестердің қарқындылығын түсіндіру және өнеркәсіптік химия саласында химиялық реакцияларды басқарудың негізгі принциптерін таныстыру.

Бағдарламаның міндеттері:

1. Химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдікке қатысты негізгі теориялар мен концепцияларды түсіндіру.
2. Химиялық реакциялардың жылдамдығын есептеу әдістерін үйрету.
3. Химиялық тепе-теңдіктің жағдайларын анықтау және тепе-теңдік константасын есептеу дағдыларын дамыту.
4. Теориялық білімді зертханалық жұмыстарда қолдану.

Бағдарламаның қажеттілігі:

Бағдарламаның қажеттілігін түсіндіру үшін келесі мәселелерді назарға алу керек:

1. **Ғылыми білімнің дамуы:** Химиялық реакциялар жылдамдығы мен тепе-теңдігі туралы білім алу оқушыларға химия ғылымын тереңірек зерттеуге мүмкіндік береді. Бұл салада химиялық процестердің динамикасын дұрыс түсіну ғылыми зерттеулерде, жаңа технологияларды жасау мен өнеркәсіптік процестерді оңтайландыруда өте маңызды рөл атқарады.
2. **Өнеркәсіптік процестерді тиімді басқару:** Химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдігін басқару өндірістік химияда маңызды орын алады. Өнеркәсіпте химиялық реакциялардың тиімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін бұл білім өте қажет. Курс осы саладағы тәжірибені ұсына отырып, химиялық процестерді басқарудың принциптерін қалыптастыруға көмектеседі.
3. **Қолданбалы дағдыларды дамыту:** Химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдігін зерттеу дағдыларын дамыту оқушыларға нақты жағдайларда қолдануға мүмкіндік береді. Бұл дағдыларды игеру болашақта оларды зерттеу жұмыстары мен өндірістік процестерде тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

4. **Химиялық өндірістің тұрақтылығы мен қауіпсіздігі:** Химиялық процестердің жылдамдығын және тепе-теңдігін реттеу өндірістің тұрақтылығын және өнімнің сапасын қамтамасыз етеді. Осы курстың көмегімен оқушылар химиялық реакциялардың мінез-құлқын дұрыс болжай отырып, өндірістік процестердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету қабілетіне ие болады.

5. **Инновациялық шешімдер:** Химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдігі туралы терең білім индустрияға жаңа тиімді шешімдер ұсынуға мүмкіндік береді. Оқушылар, болашақта, өнеркәсіптік химиядағы жаңа технологиялар мен инновациялық әдістерді әзірлеуде жетекші рөл атқара алады.

Бағдарламаның ерекшелігі:

1. **Теория мен практиканың үйлесімі:** Бағдарлама теориялық білім мен тәжірибелік дағдыларды үйлестіріп, оқушыларға химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдігі туралы жан-жақты түсінік береді. Теориялық сабақтар химиялық процестердің негізін түсіндіре отырып, практикалық тәжірибелер мен зертханалық жұмыстар арқылы алған білімдерін нақты жағдайда қолдануды үйретеді.

2. **Өнеркәсіптік тәжірибемен байланысты:** Бұл курс химиялық процестерді өнеркәсіптік деңгейде басқару үшін қажетті дағдыларды қалыптастырады. Оқушылар өнеркәсіптік химияда қолданылатын әдістер мен принциптерді терең меңгеріп, өндірістегі химиялық процестерді оңтайландыру мен қауіпсіздікті қамтамасыз ету туралы білім алады.

3. **Заманауи зерттеу әдістерін қолдану:** Бағдарлама заманауи ғылыми зерттеу әдістерін қамтиды, бұл оқушыларға химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдігін зерттеуде жаңа технологияларды пайдалануға мүмкіндік береді. Олар зертханалық жұмыстарда автоматтандырылған құралдар мен зерттеу әдістерін қолдана отырып, нақты ғылыми нәтижелерге қол жеткізе алады.

4. **Динамикалық оқу тәсілдері:** оқушылардың қызығушылығын арттыратын және оқу процесін тиімді ету үшін курс интерактивті әдістерді қолданады. Мысалы, моделдеу, симуляциялар және тәжірибелік зерттеулер арқылы химиялық реакциялардың жылдамдығын және тепе-теңдігін нақты уақыт режимінде бақылау мен зерттеу мүмкіндігі беріледі.

5. **Ғылыми және қолданбалы білімнің интеграциясы:** Бағдарлама оқушыларға тек теориялық білім беріп қана қоймай, оны нақты өндірістік жағдайда қолдануға мүмкіндік береді. Бұл білімдер өнеркәсіптік химия саласында жұмыс істейтін мамандарға қажетті құзыреттілік пен шешім қабылдау дағдыларын қалыптастыруға көмектеседі.

6. **Тұрақты жаңартылып отыратын мазмұн:** Бағдарлама химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдігін зерттеу саласындағы соңғы ғылыми жетістіктер мен инновацияларды ескере отырып жаңартылып отырады. Осылайша, оқушылар ғылымдағы ең жаңа трендтер мен тәсілдер туралы хабардар болады.

7. **Мультидисциплинарлық көзқарас:** Бағдарлама химияның басқа салаларымен, мысалы, физика, биология, инженериямен байланысты теориялық және қолданбалы аспектілерді біріктіреді. Бұл оқушыларға химиялық процестерді кешенді түрде түсінуге мүмкіндік береді.

8. **Әлемдік деңгейдегі білім беру:** Курс халықаралық стандарттарға сай әзірленіп, оқушыларды әлемдік деңгейде жұмыс істей алатын маман ретінде даярлауға бағытталған.

Бағдарламаның өзектілігі: Бағдарламаның өзектілігі бірнеше маңызды аспектілермен анықталады:

1. **Өнеркәсіптік химияның дамуымен байланысты:** Қазіргі уақытта химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдігін басқару өнеркәсіптік процестерді тиімді басқару үшін маңызды болып табылады. Бұл бағдарламаның өзектілігі химиялық өндірістің үнемділігін арттыру, экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету және химиялық процестердің өнімділігін жақсарту мақсатында өте жоғары.

2. **Табиғи ресурстарды үнемдеу қажеттілігі:** Химиялық реакциялардың тиімді басқарылуы ресурстарды үнемді қолдануға және қалдықтарды азайтуға мүмкіндік береді. Бұл тақырыптың өзектілігі экология мен тұрақты даму мәселелеріне қатысты да айқын көрінеді, себебі химиялық процестердің тиімділігі табиғи ресурстарды үнемдеу мен экологиялық әсерді азайтуға әсер етеді.

3. **Ғылым мен технологияның жаңартылуы:** Химия ғылымындағы жаңа теориялар мен технологиялардың дамуымен химиялық реакцияларды басқару әдістері де үнемі жаңарып отырады. Осы бағдарлама арқылы оқушылар ең соңғы ғылыми жетістіктер мен жаңалықтармен танысады және оларды қолдана отырып, өздерінің білімдерін жаңарта алады.

4. **Кәсіби білім беру талаптарының өзгеруі:** Химия саласындағы кәсіпорындар мен зерттеу мекемелері мамандардан тек теориялық білім ғана емес, сонымен қатар практикалық дағдыларды да талап етеді. Бұл курс оқушыларды өнеркәсіптік химияда қолданылатын нақты технологиялар мен процестермен таныстыра отырып, оларды кәсіби салада қолдануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, химиялық реакциялардың динамикасы мен тепе-теңдігін түсіну, түрлі саладағы мамандардың ортақ тілде қарым-қатынас жасауына мүмкіндік береді.

5. **Әлемдік экологиялық проблемалармен күрес:** Қазіргі әлемде экологиялық мәселелер, соның ішінде химиялық өндірістердің экологиялық әсері маңызды орын алады. Химиялық процестердің тиімділігін арттыру және қоршаған ортаға әсерін азайту үшін химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдігін түсіну өте маңызды. Бағдарлама осы мәселені шешуге арналған білім береді, бұл оны қазіргі экологиялық жағдай үшін өте өзекті етеді.

6. **Инновациялық шешімдер мен жаңа технологиялар:** Жаңа технологиялар мен инновациялық шешімдерді енгізу химиялық өндірістердің тиімділігін және экологиялық тұрақтылығын арттыруға мүмкіндік береді.

Бұл курс оқушыларға химиялық процестерді инновациялық тұрғыдан зерттеу және жаңа тәсілдер ұсыну дағдыларын қалыптастыруға бағытталған.

7. Жоғары білікті мамандарға деген сұраныс: Химия саласындағы жоғары білімді мамандарға деген сұраныс күннен-күнге артып келеді. Әсіресе химиялық реакциялардың динамикасы мен тепе-теңдігін түсінетін мамандар өнеркәсіпте және ғылыми-зерттеу салаларында үлкен рөл атқарады. Осы бағдарламаның өзектілігі оқушыларға осындай сұранысқа сай білім мен дағдыларды ұсынуында.

8. Қазіргі білім беру жүйесінің талаптарына сай: Бағдарлама қазіргі білім беру жүйесіндегі заманауи тәсілдер мен әдістерді ескере отырып, оқушылардың оқу процесіне белсенді қатысуын қамтамасыз етеді. Интерактивті сабақтар, зертханалық жұмыстар, ғылыми жобалар мен симуляциялар оқушыларды нақты әлемнің талаптарына сай маман ретінде даярлайды.

Осы факторлар бағдарламаның өзектілігін көрсетеді және оны қазіргі ғылым мен білім саласында маңызды әрі сұранысқа ие етеді.

Курс әдістемесі: Курс теориялық және тәжірибелік жұмыстардан тұрады. Оқушылар дәрістер арқылы теориялық білімдерін меңгеріп, зертханалық жұмыстар мен тәжірибелер барысында алған білімдерін практикалық тұрғыдан қолдануға үйренеді. Әр бөлім бойынша тәжірибелік есептер мен жобалар ұсынылады, олар оқушыларға химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдігін зерттеу және басқару тәсілдерін меңгеруге көмектеседі.

- **Теориялық дәрістер:** Оқушыларға химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдік негіздері түсіндіріледі.
- **Тәжірибелік жұмыстар:** Оқушылар зертханалық жұмыстарда реакцияның жылдамдығы мен тепе-теңдік жағдайларын зерттейді.
- **Зертханалық есептер:** Оқушылар химиялық реакциялардың жылдамдығын есептеу және тепе-теңдік константасын анықтау бойынша есептер шешеді.
- **Қолданбалы жобалар:** Оқушылар өз бетінше жобалар әзірлейді, мысалы, өнеркәсіптік химиялық реакцияларды басқару мәселелері бойынша.

Бағалау жүйесі:

Курс бағалауы үш негізгі критерий бойынша жүзеге асырылады: теориялық білім (тесттер, сұрақтар), практикалық жұмыстар (зертханалық тәжірибелер мен есептер) және жоба жұмысы (қолданбалы тапсырмалар мен жобалық жұмыстар). Оқушылардың алған білімдері мен дағдыларын толық бағалау жүйесі оларды теория мен практиканың байланысын түсінуге және қолдануға бағыттайды.

КУРСТЫҢ МАЗМҰНЫ МЕН ҚҰРЫЛЫМЫ:

Бағдарлама үш негізгі бөлімнен тұрады:

1. **Химиялық реакциялар жылдамдығы** – реакциялардың жылдамдығын өлшеу әдістері, реакцияға әсер ететін факторлар және химиялық кинетика бойынша негізгі ұғымдар мен заңдылықтар.

2. **Химиялық тепе-теңдік** – химиялық реакциялардың тепе-теңдік жағдайы, тепе-теңдік константасы және оған әсер ететін факторлар. Оқушылар тепе-теңдік принциптері мен теңдеулерін шешу дағдыларын меңгереді.

3. **Тұрақты жүйелер мен химиялық реакциялардың басқарылуы** – химиялық процестерді басқару әдістері, өнеркәсіптік химиялық реакцияларды тиімді басқару және оңтайландыру жолдары. Бұл курс оқушыларға химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдігі туралы терең білім береді. Оқушылар химиялық процестердің тиімділігін арттыру, реакциялардың басқарылуын және тепе-теңдік жағдайларын бақылау бойынша қажетті дағдыларды меңгереді. Курс білім алушыларды ғылыми ізденістерге, зертханалық жұмыстарына және химиялық өндіріс саласындағы нақты тапсырмаларды шешуге дайындайды.

1. Химиялық реакциялар жылдамдығы (12 сағат)

• 1.1. Химиялық реакциялардың жылдамдығының анықтамасы және өлшемі (2 сағат)

- Реакция жылдамдығын түсіну.
- Жылдамдықты өлшеу әдістері.

• 1.2. Реакцияның жылдамдығына әсер ететін факторлар (3 сағат)

- Температура, концентрация, катализаторлар, қысым.
- Реакцияның энергетикалық профилі.

• 1.3. Реакция механизмдері және реті (3 сағат)

- Реакцияның механизмі.
- Реакцияның тәртібі және жылдамдық заңы.
- Химиялық кинетика формулалары мен теңдеулерін шешу.

• 1.4. Жылдамдық константасы мен температураға тәуелділік (2 сағат)

- Аррениустың теңдеуі.
- Жылдамдық константасының температураға тәуелділігі.

• 1.5. Қолданбалы жұмыстар және тәжірибелер (2 сағат)

- Реакция жылдамдығын зертханалық жағдайда өлшеу.
- Жылдамдық заңының тәжірибесі.

2. Химиялық тепе-теңдік (12 сағат)

• 2.1. Тепе-теңдік түсінігі және принциптері (3 сағат)

- Химиялық тепе-теңдік.
- Лешателье принципі.
- Тепе-теңдіктің динамикасы.

• 2.2. Тепе-теңдік константасы (3 сағат)

- Тепе-теңдік тұрақтысының анықтамасы.
- Константаны есептеу әдістері.

- **2.3. Тепе-теңдікке әсер ететін факторлар (3 сағат)**

- Температура, қысым, концентрация.
- Катализаторлар.

- **2.4. Қолданбалы жұмыстар және тәжірибелер (3 сағат)**

- Тепе-теңдікке әсер ететін факторларды зерттеу.
- Тепе-теңдік күйін тәжірибеде анықтау.

3. Тұрақты жүйелер мен химиялық реакциялардың басқарылуы (10 сағат)

- **3.1. Химиялық реакциялардың басқарылуы (4 сағат)**

- Өнеркәсіпте және табиғатта химиялық реакцияларды басқару.
- Реакция жылдамдығы мен тепе-теңдікті реттеу әдістері.

- **3.2. Қолданбалы жобалар мен зерттеулер (4 сағат)**

- Химиялық реакцияларды басқарудағы қазіргі трендтер мен қолданбалар.

- Жобалық тапсырма: Химиялық тепе-теңдік пен реакция жылдамдығын басқару технологиясы.

- **3.3. Қорытынды зертханалық жұмыс (2 сағат)**

- Реакцияның жылдамдығы мен тепе-теңдіктің динамикалық зертханалық бақылауы.

Қорытынды баға беру жүйесі:

1. **Теориялық бақылау: (30%)**

- Әрбір бөлім бойынша тесттер және сұрақтар.

2. **Практикалық жұмыстар: (40%)**

- Зертханалық жұмыс және тәжірибелік есептер.

3. **Жоба: (30%)**

- Қолданбалы жоба мен қорытынды есеп.

Бұл бағдарлама оқушыларға химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдігін жақсы түсінуге мүмкіндік береді және оларды күнделікті өмірде және өндірісте қолдануға үйретеді. Химиялық реакциялар жылдамдығы және тепе-теңдік тақырыптары бойынша 34 сағаттық авторлық курс бағдарламасын жасау үшін төмендегі құрылымды ұсынуға болады. Бұл бағдарлама химия пәні бойынша негіздер мен қолданбалы мәліметтерді қамтитын болады. Курс теориялық, практикалық және зертханалық жұмыстарды үйлестіре отырып дайындалады.

Курс кезінде қолданылатын әдіс-тәсілдер:

Курс барысында әртүрлі оқу әдістері мен тәсілдері қолданылуы мүмкін.

Мысалы:

- **Дәрістер** — тақырып бойынша негізгі теориялық ақпарат беріледі.
- **Тәжірибелік жұмыстар** — әр түрлі химиялық реакцияларды зерттеу, тәжірибелер жасау.
- **Қысқа презентациялар мен талқылаулар** — оқушылар алған білімдерін талқылап, қорытындылар жасау.
- **Қолданбалы тапсырмалар** — жеке зерттеу жұмыстарын орындау, жобалар дайындау.

ОҚУШЫЛАРДЫҢ ДАЙЫНДЫҚ ДЕҢГЕЙІНЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Бұл бағдарлама химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдігі туралы теориялық және тәжірибелік білімдерді меңгеруді көздейді. Оқушылардың дайындық деңгейі төмендегі талаптар бойынша бағаланады.

◆ БІЛІМДІК ТАЛАПТАР

✓ Химиялық реакция жылдамдығы:

- Реакция жылдамдығының анықтамасын білу.
- Реакция жылдамдығына әсер ететін факторларды (концентрация, температура, қысым, катализатор) түсіндіре алу.
- Жылдамдық теңдеуі мен реакция тәртібін анықтай білу.

✓ Химиялық тепе-теңдік:

- Тепе-теңдік ұғымын және оның динамикалық сипатын түсіну.
- Ле Шателье принципін білу және оны қолдана алу.
- Тепе-теңдік тұрақтысын (K_c , K_p) есептей алу және оның мәнін түсіндіре білу.

✓ Аррениус теңдеуі:

- Белсендіру энергиясының маңызын білу.
- Жылдамдық константасының температураға тәуелділігін есептеу.
- Графикалық талдау жасай білу.

✓ Өнеркәсіп пен табиғаттағы қолдану:

- Аммиак синтезі, күкірт қышқылы өндірісі, фармацевтикадағы химиялық тепе-теңдік туралы білу.
- Қанның буферлік жүйесін, экологиялық тепе-теңдік процестерін сипаттай алу.

◆ ҚҰЗЫРЕТТІК ТАЛАПТАР

◆ Теориялық құзыреттілік:

- ✓ Тепе-теңдік пен реакция жылдамдығы туралы түсінікті нақты мысалдармен түсіндіру.
- ✓ Химиялық теңдеулерді дұрыс құрастыру және оларды есептеулерде пайдалану.

◆ Тәжірибелік құзыреттілік:

- ✓ Тәжірибелерді жоспарлау және орындау.
- ✓ Эксперимент нәтижелерін талдау және қорытынды жасау.
- ✓ Тепе-теңдікке әсер ететін факторларды зертханалық әдістермен анықтау.

◆ Аналитикалық құзыреттілік:

- ✓ Тәжірибелік мәліметтерді талдау және графиктер салу.
- ✓ Алынған нәтижелер негізінде болжам жасау.
- ✓ Күнделікті өмірдегі химиялық реакцияларды талдау және оларды басқару жолдарын ұсыну.

◆ ПРАКТИКАЛЫҚ ҚОЛДАНУ ТАЛАПТАРЫ

✓ **Өнеркәсіп:**

- Химиялық өндірістерде тепе-теңдікті басқару әдістерін білу.
- Катализаторлардың қолданылу аясын түсіну.

✓ **Медицина:**

- Қанның рН деңгейін реттейтін буферлік жүйені сипаттау.
- Фармацевтикада химиялық реакциялардың жылдамдығын бақылаудың маңызын түсіндіру.

✓ **Экология:**

- Атмосферадағы көмірқышқыл газы мен оттегі тепе-теңдігіне әсер ететін факторларды білу.
- Су қоймаларындағы химиялық тепе-теңдік пен экожүйеге әсерін зерттеу.

✓ **Күнделікті өмір:**

- Газдалған сусындардағы CO_2 тепе-теңдігін түсіндіру.
- Пісіру және тағам дайындаудағы химиялық процестерді сипаттау.

✚ БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ

◆ **Жоғары деңгей:**

- ✓ Химиялық реакция жылдамдығы мен тепе-теңдік заңдылықтарын терең түсінеді.
- ✓ Есептерді қатесіз шығарады.
- ✓ Тәжірибелік жұмыстарды өз бетінше орындап, қорытынды жасайды.
- ✓ Графиктер мен диаграммалар негізінде анализ жүргізеді.

◆ **Орташа деңгей:**

- ✓ Негізгі теориялық ұғымдарды біледі, бірақ кейбір есептерде қателіктер жібереді.
- ✓ Тәжірибелік жұмыстарды орындай алады, бірақ қорытынды жасауда қиындық көреді.

◆ **Төмен деңгей:**

- ✓ Теориялық материалды толық меңгермеген.
- ✓ Есептеулерде және тәжірибелік жұмыстарда қателіктер жібереді.
- ✓ Тепе-теңдік заңдылықтарын нақты мысалдармен түсіндіруде қиналады.

✚ ҚОРЫТЫНДЫ

- ✓ Бұл бағдарлама оқушылардың химиялық реакциялардың жылдамдығы мен тепе-теңдігін теориялық және практикалық тұрғыдан меңгеруін көздейді.
- ✓ Оқушылар теориялық білімдерін есептеулерде, зертханалық жұмыстарда және күнделікті өмірде қолдана алуы тиіс.
- ✓ Зертханалық тәжірибелерді өз бетінше орындап, оларды талдай білуі қажет.
- ✓ Өнеркәсіп, медицина, экология және күнделікті өмірдегі химиялық процестерді түсініп, оларды басқару жолдарын ұсыну маңызды.

ОҚУ-ТАҚЫРЫПТЫҚ ЖОСПАР

№	Мазмұны	Сағат саны	Ресурстар
1.	Химиялық реакциялар жылдамдығы	12 сағат	
1.1.	Химиялық реакциялардың жылдамдығының анықтамасы және өлшемі	2	
1.2.	Реакцияның жылдамдығына әсер ететін факторлар	3	
1.3.	Реакция механизмдері және реті	3	
1.4.	Жылдамдық константасы мен температураға тәуелділік	2	
1.5.	Қолданбалы жұмыстар және тәжірибелер	2	
2.	Химиялық тепе-теңдік	12 сағат	
2.1.	Тепе-теңдік түсінігі және принциптері	3	
2.2.	Тепе-теңдік константасы	3	
2.3.	Тепе-теңдікке әсер ететін факторлар	3	
2.4.	Қолданбалы жұмыстар және тәжірибелер (3 сағат)	3	
3.	Тұрақты жүйелер мен химиялық реакциялардың басқарылуы	10 сағат	
3.1.	Химиялық реакциялардың басқарылуы	4	
3.2.	Қолданбалы жобалар мен зерттеулер	4	
3.3.	Қорытынды зертханалық жұмыс	2	
	Барлығы	34 сағат	

КҮНТІЗБЕЛІК-ТАҚЫРЫПТЫҚ ЖОСПАР

№	Мазмұны	Сағат саны	Мерзімі
1.	Химиялық реакциялар жылдамдығы	12 сағат	
1.1.	Химиялық реакциялардың жылдамдығының анықтамасы және өлшемі	2	
1.2.	Реакцияның жылдамдығына әсер ететін факторлар	3	
1.3.	Реакция механизмдері және реті	3	
1.4.	Жылдамдық константасы мен температураға тәуелділік	2	
1.5.	Қолданбалы жұмыстар және тәжірибелер	2	
2.	Химиялық тепе-теңдік	12 сағат	
2.1.	Тепе-теңдік түсінігі және принциптері	3	
2.2.	Тепе-теңдік константасы	3	
2.3.	Тепе-теңдікке әсер ететін факторлар	3	
2.4.	Қолданбалы жұмыстар және тәжірибелер (3 сағат)	3	
3.	Тұрақты жүйелер мен химиялық реакциялардың басқарылуы	10 сағат	
3.1.	Химиялық реакциялардың басқарылуы	4	
3.2.	Қолданбалы жобалар мен зерттеулер	4	
3.3.	Қорытынды зертханалық жұмыс	2	
	Барлығы	34 сағат	

САБАҚ ЖОСПАРЛАРЫ

Химиялық реакциялардың жылдамдығы


Сабақ жоспары: Химиялық реакциялардың жылдамдығы

Сабақтың мақсаты:

- Химиялық реакция жылдамдығының анықтамасын түсіну
- Реакция жылдамдығын өлшеу әдістерімен танысу
- Реакция жылдамдығына әсер ететін факторларды қарастыру

Сабақтың құрылымы (45 минут)

Сабақ кезеңдері	Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
<p>Кіріспе (қызықтыру) 5 мин</p>	<p>- Сабақтың тақырыбын және мақсатын түсіндіру Күнделікті өмірден мысалдар келтіру (мысалы, тамақтың шіруі, темірдің тот басуы, газдалған сусынның көпіршіктенуі)</p>  <p>Оқушыларға 3 түрлі сурет көрсету: Тамақтың шіруі (мысалы, көгерген нан) Темірдің тот басуы (мысалы, ескі шеге немесе қақпа) Газдалған сусынның көпіршіктенуі (мысалы, ашық кола бөтелкесінен шыққан газ) Сұрақтар:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бұл суреттердегі қандай өзгерістер химиялық реакцияға жатады? 2. Қай процестер жылдам жүреді, қайсы баяу? Неліктен? 3. Егер температура өзгерсе, осы реакциялардың жылдамдығы қалай өзгереді? Қандай жағдайда бұл процестерді тездетуге немесе баяулатуға болады? 	<p>- Мұқият тыңдайды - Өз ойларымен бөліседі - Сұрақтарға жауап береді</p>
<p>Негізгі түсініктер 10</p>	<p>- <i>Химиялық реакция жылдамдығының анықтамасын түсіндіру:</i> Реакция жылдамдығы – белгілі бір уақыт аралығында</p>	<p>Түсінбеген жерлерін сұрайды</p>

мин	<p>реакцияға қатысатын заттардың концентрациясының өзгеруі - <i>Жылдамдықтың өлшем бірлігі: моль/л·с</i></p> <p>- Мысалдар келтіру: <i>темірдің тот басуы баяу өтсе, жану процесі өте жылдам жүреді</i></p>	Тақырып бойынша мысалдар ойластырады
Жылдамдықты өлшеу әдістері 10 мин	<p>- Реакция жылдамдығын өлшеудің үш негізгі әдісін түсіндіру:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Концентрация өзгерісін өлшеу (ерітіндідегі түстің өзгеруі, газ түзілуі) 2. Газ көлемін өлшеу (реакция барысында бөлінетін газдың көлемін өлшеу) 3. Массаны өлшеу (реакция кезінде жүйенің массасының өзгеруін бақылау) - Әр әдіске қысқаша мысалдар келтіру және реакция теңдеулерін жазу 	<p>- Түсініп, сұрақ қояды</p> <p>- Қысқаша жазып алады</p> <p>- Реакция теңдеулерін талқылайды</p>
Тәжірибе (демонстрация) 10 мин	<p>- Оқушыларға реакция жылдамдығын зерттеу үшін тәжірибе көрсету:</p> <p>Тәжірибе: Мәрмәр тас (CaCO_3) пен тұз қышқылының (HCl) реакциясы</p>  <p>- Реакция теңдеуі: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ - Газ түзілу жылдамдығын бақылау</p> <p>- Реакция жылдамдығына концентрацияның, температураның және катализатордың әсерін көрсету</p> <p>- Оқушылардан болжам жасауды сұрау: "Қандай жағдайда реакция жылдамдығы жоғары болады?"</p>	<p>- Реакцияны бақылайды</p> <p>- Өз ойларын ортаға салады</p> <p>- Болжам жасайды - Нәтижелерді жазады</p>
Қорытынды 5 мин	<p>- Сабақтың негізгі ойларын қайталау</p> <p>- "Реакция жылдамдығын қалай өлшеуге болады?" деген сұраққа оқушылардың жауабын тыңдау</p> <p>- Оқушыларға сұрақтар қою: "Жану реакциясы мен ашу процесінің жылдамдығы бірдей ме?"</p>	<p>- Сабақты қорытындылайды - Өз ойларын білдіреді - Сұрақтарға</p>

	Неліктен?" - Кері байланыс алу	жауап береді
Үй тапсырмасы 5 мин	Оқушыларға үйде зерттеу жүргізуге ұсыныс беру. «Газдалған сусынның газ бөліну жылдамдығына температураның әсері» тәжірибесін жасау және бақылауларын жазу	

1.2. Реакцияның жылдамдығына әсер ететін факторлар (3 сағат)

- Температура, концентрация, катализаторлар, қысым.
- Реакцияның энергетикалық профилі.

Сабақ жоспары: Реакцияның жылдамдығына әсер ететін факторлар

Сабақтың мақсаты:

- Реакция жылдамдығына әсер ететін негізгі факторларды түсіну (температура, концентрация, катализаторлар, қысым).
- Реакцияның энергетикалық профилін зерттеу.
- Теориялық білімді тәжірибе арқылы бекіту.

Сабақ кезеңдері	Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
Кіріспе (қызықтыру) 10 мин	- Сабақтың тақырыбын және мақсатын түсіндіру - Күнделікті өмірден мысалдар келтіру (шайдың суып қалуы, тамақтың тез пісуі, автокөліктегі катализаторлар) - Сұрақ қою: «Реакция жылдамдығына қандай факторлар әсер етуі мүмкін?»	- Тыңдайды, ойланады, жауап береді
Температураның әсері 20 мин	- Температура артқанда молекулалардың қозғалысы жылдамдайтынын түсіндіру - «Активация энергиясы» ұғымын енгізу - Тәжірибе: магний мен тұз қышқылының әртүрлі температурада реакциясын бақылау	- Болжам жасайды, тәжірибені бақылайды, қорытынды шығарады



Концентрацияның әсері
20 мин

- Реакция жылдамдығы концентрацияға қалай тәуелді екенін түсіндіру

- Тәжірибе: әртүрлі концентрациядағы пероксид ерітінділеріне калий йодидін қосу (оттегі көпіршіктерінің түзілу жылдамдығын салыстыру)
Бұл тәжірибе реакция жылдамдығы концентрацияға қалай тәуелді екенін көрсету үшін өте қолайлы.
Ұсынылатын әдіс: Пероксид ерітінділерінің әртүрлі концентрациясын дағы реакция жылдамдығын бақылау

Қажетті заттар:

- Сутек пероксиді (H_2O_2) ерітіндісі – 3%, 6%, 9% концентрацияда
- Калий йодиді (KI) катализаторы
- Үш стакан немесе пробирка
- Таяқша немесе қасық
- Жанған шырпы (оттегі бөлінуін тексеру үшін)

Тәжірибенің барысы:

1. Үш стаканға әртүрлі концентрациядағы (3%, 6%, 9%) сутек пероксидін құйыңыз.
2. Әр стаканға бірдей мөлшерде калий йодидін (KI) қосыңыз.
3. Оттегі көпіршіктерінің түзілу жылдамдығын салыстырыңыз:

3% H_2O_2 – аз көпіршіктер, баяу реакция

6% H_2O_2 – орташа қарқындылық

9% H_2O_2 – көп көпіршіктер, тез реакция

4. Оттегі бөлінгенін тексеру үшін жанған шырпыны стаканның үстіне жақындату – концентрация жоғары болған сайын, оттегі көп бөлініп, шырпы жылдамырақ тұтанады.

Бақылау:

- Жоғары концентрациялы ерітіндіде реакция жылдамдығы жоғары.

- Реакция барысында катализатордың өзі өзгермейді, бірақ реакцияны жылдамдатады.
 - Қатты көпіршіктену оттегінің жылдам бөлінуін көрсетеді.
- Бұл тәжірибе реакция жылдамдығы мен концентрацияның байланысын айқын көрсетеді.



Оқушылар: **Графикті талдайды, тәжірибе жасайды, қорытындылайды.**

Мұғалім: Катализаторлардың реакцияның энергетикалық профиліне әсерін түсіндіру - Графикпен түсіндіру (активация энергиясының төмендеуі)

- Тәжірибе: пероксидтің ыдырауын катализатор қосып және қоспай бақылау



Бұл тәжірибеде катализатордың реакция жылдамдығына әсерін зерттейміз.

Ұсынылатын әдіс: Пероксидтің ыдырауын катализатор қосып және қоспай бақылау

Қажетті заттар:

- Сутек пероксиді (H_2O_2) – 3% немесе 6% ерітінді
- Катализатор: марганец (IV) оксиді (MnO_2) немесе калий йодиді (KI)
- Екі пробирка немесе екі стакан
- Таяқша немесе қасық

Катализаторлардың әсері 20 мин

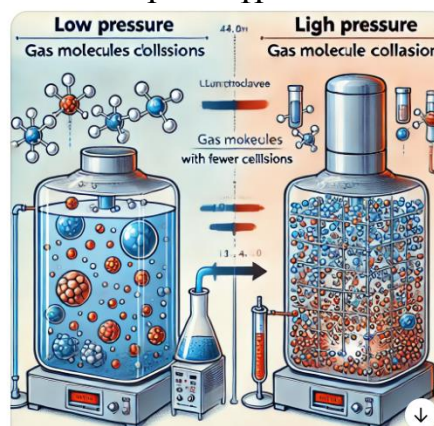
	<ul style="list-style-type: none"> • Жанған шырпы (оттегі бөлінуін тексеру үшін) <p>Тәжірибенің барысы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1-ші стаканға тек сутек пероксидін құйып, бақылау жүргізу. Оттегі баяу бөлінеді немесе байқалмайды. 2. 2-ші стаканға сутек пероксидін құйып, оған катализатор (MnO_2 немесе KI) қосу. Газ көпіршіктерінің қарқынды бөлінуі байқалады. 3. Газ бөлінгенін дәлелдеу үшін жанған шырпыны стаканның үстіне жақындату – егер көп оттегі бөлінсе, шырпы жалындап жанады. <p>Бақылау:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Катализаторсыз реакция өте баяу жүреді. • Катализатор қосылғанда реакция жылдамдап, көп оттегі бөлінеді. • Катализатор реакция соңында өзгеріссіз қалады. <p>Бұл тәжірибе катализаторлардың реакция жылдамдығына қалай әсер ететінін айқын көрсетеді.</p>
<p>Қысымның әсері (газды жүйелер үшін) 20 мин</p>	<p>- Газ молекулаларының өзара соқтығысу ықтималдығы артатынын түсіндіру</p> <p>- Мысал: автоклавтар мен газ реакциялары</p> <p>Бұл тақырып қысымның газ реакцияларына әсерін түсіндіру үшін маңызды.</p> <p>Ұсынылатын түсіндіру әдісі:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теориялық түсіндіру (Соқтығысу теориясы) <ul style="list-style-type: none"> • Газ молекулалары ретсіз қозғалады және бір-бірімен соқтығысып химиялық реакциялар жүреді. • Қысымды арттырғанда, газ молекулалары бір-біріне жақындайды, соқтығысу саны артады → реакция жылдамдығы өседі. 2. Көрнекі мысалдар <ul style="list-style-type: none"> ☑ Автоклавтар (қысыммен жұмыс істейтін ыдыстар) <ul style="list-style-type: none"> • Медициналық стерилизацияда автоклав қолданылады. • Биік қысым мен температура бактерияларды тез жояды, себебі реакциялар жылдамырақ жүреді. ☑ Газ реакциялары (өнеркәсіпте) <ul style="list-style-type: none"> • Аммиак синтезі (Габер процесі, $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$) жоғары қысымда жүреді. • Көміртекпен газдардың әрекеттесуі (мысалы, $CO + H_2 \rightarrow$ метанол) қысымды арттырғанда жылдамырақ жүреді. ☑ Күнделікті өмірден аналогия <ul style="list-style-type: none"> • Адамдармен толы автобус: адам көп болған сайын, олар бір-бірімен жиі жанасады (яғни, соқтығысу саны артады). • Шардағы газ: егер шарды қысып кішірейтсек,

молекулалар тығыз орналасып, тезірек соқтығысады.

3. Тәжірибе (Қысымның әсерін көрсету)

✓ Көмірқышқыл газын (CO_2) босату жылдамдығын салыстыру:

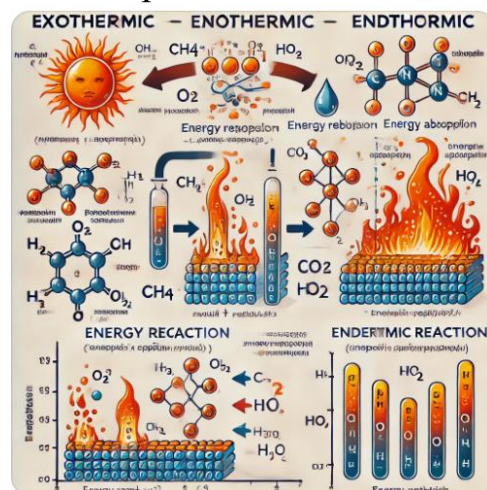
- Бірдей мөлшердегі сода ерітіндісін қалыпты атмосфералық қысымда және сығылған бөтелкеде салыстыру.
- Сығылған жағдайда газ молекулаларының өзара соқтығысу ықтималдығы жоғары, сондықтан реакция жылдамырақ жүреді.



Оқушылар: Диаграмма сызады, түсіндіреді

Мұғалім: Энергетикалық диаграммаларды түсіндіру

- Экзотермиялық және эндотермиялық реакциялар



Реакцияның
энергетикалық
профилі
20 мин

Энергетикалық диаграммалар және экзотермиялық /эндотермиялық реакциялар

Бұл тақырыпты диаграммалар мен күнделікті өмірден мысалдар арқылы түсіндіруге болады.

4. Теориялық түсіндіру

Химиялық реакциялар энергия алмасуымен жүреді:

- Экзотермиялық реакциялар – энергия бөлінеді (қоршаған ортаға жылу шығарады).
- Эндотермиялық реакциялар – энергия сіңіріледі (жылу сіңіріп, айнала салқындайды).

2. Энергетикалық диаграмма түсіндірмесі

✓ Экзотермиялық реакция:

• Реакцияға дейінгі энергия жоғары, ал реакциядан кейінгі өнімнің энергиясы төмен.

• $\Delta H < 0$ (энергия бөлінеді).

• Мысал: Метанның жануы $\rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{энергия (жылу)}$

✓ Эндотермиялық реакция:

• Реакцияға дейінгі энергия төмен, ал өнімнің энергиясы жоғары.

$\Delta H > 0$ (энергия сіңіріледі).

Мысал: Судың электролизі $\rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{энергия} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$

5. Көрнекі мысалдар

✦ Экзотермиялық реакция мысалдары:

• Отынның жануы (газ, көмір, от)

• Қол жылытқыштар (экзотермиялық пакеттер)

• 20ыны салу (глюкозаның ыдырауы, энергия бөлінеді)

✦ Эндотермиялық реакция мысалдары:

• Мұздың еруі (жылуды сіңіреді)

• Ас содасы мен лимон қышқылының реакциясы

• Фотосинтез (Күн энергиясын сіңіреді)

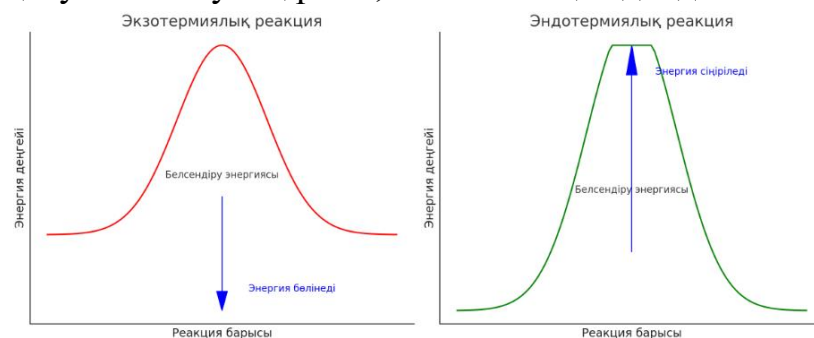
6. Тәжірибе: Экзотермиялық және эндотермиялық реакцияларды бақылау

✓ Экзотермиялық реакция:

• Су құйылған стаканға кальций хлоридін (CaCl_2) қосу \rightarrow Жылу бөлініп, стакан қызады.

✓ Эндотермиялық реакция:

• Су құйылған стаканға аммоний нитратын (NH_4NO_3) қосу \rightarrow Жылу сіңіріліп, стакан салқындайды.




Қорытынды 20 мин	- Оқушылардан әр фактор бойынша негізгі түйіндерді сұрау - Бекіту сұрақтары	
Үйге тапсырма 5 мин	Оқушыларға үйде эксперимент жасау: лимон қышқылы мен ас содасының реакциясын әртүрлі	

температурада өткізу және газ бөліну жылдамдығын бақылау.

1.3. Реакция механизмдері және реті (3 сағат)

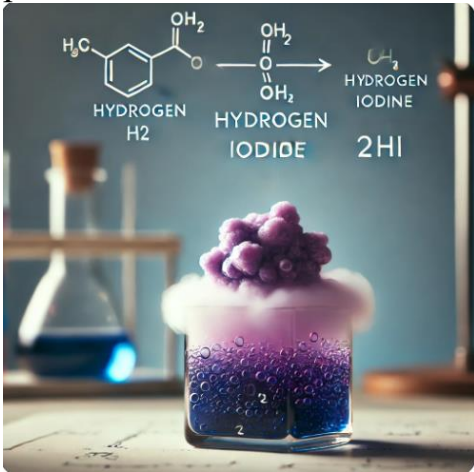
Сабақтың мақсаты:

- Оқушыларға химиялық реакциялардың механизмдерін түсіндіру.
- Реакциялардың жылдамдығы мен тәртібін анықтау әдістерін үйрету.
- Химиялық кинетика заңдарын есептер шығару арқылы бекіту.

Сабақ кезеңдері	Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
Кіріспе 5 мин	- Тақырыпты таныстыру. - Күнделікті өмірден мысалдар келтіру. - Сұрақ қою: «Реакция бір қадамда жүре ме, әлде бірнеше кезеңнен өте ме?»	- Мұғалімді тыңдау. - Сұрақтарға жауап беру.
Негізгі бөлім 30 мин	<p>Реакция механизмі дегеніміз не?</p> <p>- Реакцияның сатылы жүруін түсіндіру. - Гетерогенді және гомогенді механизмдер.</p> <p>Гетерогенді механизм: реагенттер әртүрлі фазада болады (мысалы, қатты зат пен сұйықтық арасындағы реакциялар). Гомогенді механизм: реагенттер бір фазада болады (мысалы, газдар арасындағы реакциялар). - $\text{NO}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{NO} + \text{CO}_2$ реакциясының сатыларын түсіндіру:</p> <p>1. $\text{NO}_2 + \text{NO}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{NO}_3$ (аралық қосылыс түзіледі) 2. $\text{NO}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{CO}_2$ (соңғы өнімдер түзіледі)</p> <p>Тәжірибе: Иодты сағат реакциясы</p>  <p>Сутегі пероксиді (H_2O_2) және калий йодидінің (KI) реакциясы нәтижесінде иод молекулаларының (I_2) түзілуін бақылау.</p>	- Мұғалімнің түсіндірмесін тыңдау. - Тәжірибеге бақылау жүргізу. - Нәтижелерді талқылау.

	<p>- Түс өзгерісінің белгілі бір уақыттан кейін байқалуы реакцияның сатылы жүруін көрсетеді.</p> <p>- Реакция жылдамдығына концентрация, температура және катализаторлардың әсерін түсіндіру.</p>	
Қорытынды 10 мин	<p>- Бекіту сұрақтарын қою.</p> <p>- Үй тапсырмасын беру: қарапайым реакция механизміне мысалдар табу.</p>	

2-сабақ (Реакцияның тәртібі және жылдамдық заңы)

Сабақ кезеңдері	Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
Кіріспе 5 мин	<p>- Реакция тәртібінің маңызын түсіндіру.</p> <p>- Тәжірибе көрсету: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$ реакциясы.</p>  <p>$\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$ реакциясын түсіндіру</p> <p>Бұл реакция сутегі газы (H_2) мен йод газы (I_2) арасында жүретін қайтымды реакция болып табылады. Реакция нәтижесінде сутегі йодиді (HI) түзіледі.</p> <p>Реакция теңдеуі: $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{г})$</p> <p>☑ Қасиеттері:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Бұл реакция динамикалық тепе-теңдікке жетуі мүмкін. • Йод молекуласы күлгін түсті бу түзеді. Реакция жүрген кезде бұл түс біртіндеп азаяды. • Реакция гомогенді, себебі барлық реагенттер мен өнімдер газ күйінде болады. 	- Тыңдау және бақылау.

	<ul style="list-style-type: none"> • Реакция экзотермиялық немесе эндотермиялық болуы мүмкін, реакция бағытына байланысты. <p>Тәжірибе барысы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сутегі газы мен йод буы бар герметикалық шыны ыдыс алынады. 2. Реакцияны бастау үшін ыдысты қыздыру қажет, себебі бөлме температурасында реакция өте баяу жүреді. 3. Жылу әсерінен сутегі мен йод молекулалары соқтығысып, химиялық байланыстар үзіліп, жаңа сутегі йодиді (HI) молекулалары түзіледі. 4. Реакция қайтымды, яғни белгілі бір уақыттан кейін HI молекулалары қайтадан H_2 және I_2 түзе алады. <p>Реакция жылдамдығына әсер ететін факторлар:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Температура: Температура жоғарылаған сайын молекулалардың қозғалысы артып, реакция жылдамдайды. ◆ Концентрация: H_2 немесе I_2 концентрациясын арттырсақ, HI түзілу жылдамдығы артады. ◆ Катализатор: Кейбір катализаторлар реакцияны тездетуі мүмкін, бірақ тепе-теңдіктің ығысуына әсер етпейді. 	
Негізгі бөлім 30 мин	<p>Реакцияның тәртібі дегеніміз не? - Молекулалық пен жылдамдық заңы арасындағы байланыс.</p> <p>Жылдамдық теңдеуі: $v = k[A]^n[B]^m$</p> <p>Тәжірибе: $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$ реакциясының катализатор қосылған кездегі жылдамдығын өлшеу.</p> <p>Реакцияның тәртібі және молекулалық пен жылдамдық заңы арасындағы байланыс</p> <p>Реакцияның тәртібі – химиялық реакцияның жылдамдық теңдеуіндегі әрбір реагенттің концентрациясы бойынша дәрежелердің қосындысы.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Молекулалық және реакция тәртібі арасындағы байланыс <ul style="list-style-type: none"> • Молекулалық: Реакция 	<p>- Мұғалімді тыңдау.</p> <p>Формулаларды жазу.</p> <p>- Тәжірибені талдау.</p>

механизміндегі бір сатыда соқтығысатын молекулалар саны.

• Реакция тәртібі: Тәжірибелік жолмен анықталады және жылдамдық теңдеуі арқылы көрсетіледі.

Молекулалық	Реакция мысалы	Реакция тәртібі
Бірмолекулалық (1)	$A \rightarrow$ өнімдер	1-ші ретті
Екімолекулалық (2)	$A + B \rightarrow$ өнімдер	2-ші ретті
Үшмолекулалық (3)	$A + B + C \rightarrow$ өнімдер	3-ші ретті

2. Жылдамдық теңдеуі және реакция тәртібі. Жалпы түрде химиялық реакция:
 $aA + bB \rightarrow$ өнімдер

Жылдамдық теңдеуі:

$$v = k[A]^n[B]^m$$

Мұндағы:

- v – реакция жылдамдығы,
- k – жылдамдық константасы,
- $[A]$, $[B]$ – реагенттердің концентрациясы,
- n , m – реакцияның A және B бойынша реттілігі.

Жалпы реакция тәртібі:

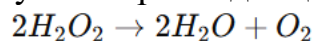
$$n + m + m$$

Бұл мән тек тәжірибе нәтижесінде анықталады!

3. Тәжірибе: $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$

реакциясының катализатор қосылған кездегі жылдамдығын өлшеу

Сутегі пероксидінің ыдырау реакциясы:



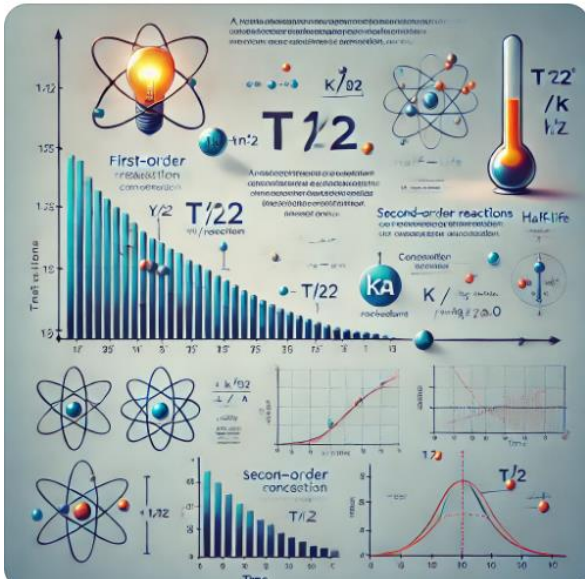
Бұл реакция өте баяу жүреді, бірақ катализатор қосқанда айтарлықтай жылдамдайды.

☑ Тәжірибе жүргізу әдісі:

1. Екі пробиркаға бірдей көлемде H_2O_2 ерітіндісін құямыз.
2. Бірінші пробиркаға ешқандай катализатор қоспаймыз.
3. Екінші пробиркаға марганец (IV)

	<p>оксиді (MnO_2) немесе калий йодиді (KI) қосамыз.</p> <p>4. Газ бөлінуін бақылаймыз. Катализатор қосылған ерітіндіде газ көпіршіктері тез түзіледі.</p> <p>5. Бөлінген O_2 көлемін өлшеп, реакция жылдамдығын салыстырамыз.</p> <p>◆ Қорытынды: Катализатор реакцияның активация энергиясын төмендетеді және жылдамдығын арттырады, бірақ реакция тепе-теңдігін өзгертпейді.</p>	
Қорытынды 10 мин	<p>- Жаттығулар орындалу.</p> <p>- Үй тапсырмасын беру: реакция тәртібін анықтау бойынша есептер шығару.</p>	<p>- Жаттығулар орындау.</p> <p>- Үй тапсырмасын жазу.</p>

3-сабақ (Химиялық кинетика формулалары мен теңдеулерін шешу)

Сабақ кезеңдері	Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
Кіріспе 5 мин	- Химиялық кинетиканың маңызын түсіндіру.	- Тыңдау және талдау.
Негізгі бөлім 30 мин	<p>Жартылай ыдырау уақыты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $t_{1/2} = \ln 2 / k$ формуласы. - Графиктерді талдау. <p>Жартылай ыдырау уақыты және графиктерді талдау</p> <p>Жартылай ыдырау уақыты ($t_{1/2}$) – бастапқы заттың концентрациясы екі есе азаятын уақыт. Бұл көрсеткіш химиялық кинетикада өте маңызды, әсіресе бірінші ретті реакциялар үшін.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Түсіндірмені тыңдау. - Формулаларды жазу. - Есептерді шығару.

1. Жартылай ыдырау уақытының формуласы

✓ Бірінші ретті реакциялар үшін:

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$

Мұндағы:

- $t_{1/2}$ – жартылай ыдырау уақыты,
- k – реакция жылдамдық константасы,
- $\ln 2 \approx 0.693$ – табиғи логарифм.

◆ Ерекшелігі: Бірінші ретті реакцияларда жартылай ыдырау уақыты концентрацияға тәуелді емес және тұрақты болады.

✓ Екінші ретті реакциялар үшін:

$$t_{1/2} = \frac{1}{k[A]_0}$$

Бұл жерде бастапқы концентрация артқан сайын жартылай ыдырау уақыты қысқарады.

2. Графиктерді талдау

◆ Бірінші ретті реакцияның графигі:

- $[A]$ – уақыт (t) графигінде концентрация экспоненциалды түрде азаяды.
- $\ln[A]$ – уақыт (t) графигінде түзу сызық шығады, оның еңкіштігі (slope) $-k$ болады.

◆ Екінші ретті реакцияның графигі:

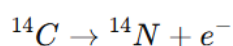
- $1/[A]$ – уақыт (t) графигінде түзу сызық алынады.

✓ Графиктерден шығатын қорытындылар:

1. Егер $\ln[A] - t$ графигі түзу болса → реакция бірінші ретті.

2. Егер $1/[A] - t$ графигі түзу болса → реакция екінші ретті.

3. Ұсынылатын тәжірибе: Радиоактивті изотоптың жартылай ыдырауын бақылау
Мысал: Көміртек-14 изотопының ыдырауы.



Бұл процесс бірінші ретті және көміртек-14-тің жартылай ыдырау уақыты 5730 жыл.

✓ Тәжірибе:

1. Радиоактивті көзден бөлінетін β -бөлшектерді арнайы детектор арқылы өлшеу.
2. Белгілі уақыт аралығында бөлшектердің санын жазып отыру.
3. Алынған деректерден жартылай ыдырау

уақытын анықтау.

Бұл тақырыпты толық түсіну үшін графиктік анализ жүргізу өте маңызды.

Жылдамдық тұрақтысын есептеу:

- Бірінші және екінші ретті реакцияларға арналған формулалар.

Есептер шығару:

- Реакция жылдамдығын есептеу.

- Реакция тәртібін анықтау.

1. Жылдамдық тұрақтысын есептеу

Бірінші ретті реакция үшін:

Жылдамдық теңдеуі:

$$v = k[A]$$

Интегралдық теңдеуі:

$$\ln[A] = \ln[A]_0 - kt$$

Жылдамдық тұрақтысы (k) формуласы:

$$k = \frac{\ln[A]_0 - \ln[A]}{t}$$

Мұндағы:

- $[A]_0$ – бастапқы концентрация,
- $[A]$ – t уақытындағы концентрация,
- k – жылдамдық тұрақтысы,
- t – уақыт.

✓ Есеп:

Берілгені:

- Реакция бірінші ретті,

Бастапқы концентрация

$$[A]_0 = 0.5 \text{ моль/л,}$$

$$10 \text{ минуттан кейін } [A] = 0.1 \text{ моль/л.}$$

k мәнін табу керек.

Шешуі:

$$k = \frac{\ln(0.5) - \ln(0.1)}{10}$$

$$k = \frac{-0.693 - (-2.302)}{10} = \frac{1.609}{10} = 0.1609 \text{ мин}^{-1}$$

Жауабы:

$$k = 0.1609 \text{ мин}^{-1}.$$

Екінші ретті реакция үшін:

Жылдамдық теңдеуі: $v = k[A]^2$

Интегралдық теңдеуі:

$$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$$

Жылдамдық тұрақтысы (k) формуласы:

$$k = \frac{1/[A] - 1/[A]_0}{t}$$

✓ Есеп:

Берілгені:

- Реакция екінші ретті,
- $[A]_0 = 0.8$ моль/л,
- 5 минуттан кейін $[A] = 0.2$ моль/л.

k-ны табу керек.

Шешуі:

$$k = \frac{1/0.2 - 1/0.8}{5}$$

$$k = \frac{5 - 1.25}{5} = \frac{3.75}{5} = 0.75 \text{ л}/(\text{моль} \cdot \text{мин})$$

Жауабы:

$$k = 0.75 \text{ л}/(\text{моль} \cdot \text{мин}).$$

2. Реакция жылдамдығын есептеу

✓ Мысал есеп:

Берілген реакция:



Бастапқы концентрациялар:

- $[A]_0 = 0.6$ моль/л,
- $[B]_0 = 0.3$ моль/л,
- Жылдамдық тұрақтысы $k = 0.2$ л/(моль · с).

Реакция жылдамдығы қандай?

Шешуі:

Егер реакция екінші ретті болса ($n=2n = 2$), жылдамдық теңдеуі:

$$v = k[A][B]$$

$$v = (0.2)(0.6)(0.3) = 0.036 \text{ моль}/(\text{л} \cdot \text{с})$$

$$\text{Жауабы: } v = 0.036 \text{ моль}/(\text{л} \cdot \text{с}).$$

3. Реакция тәртібін анықтау

Егер теңдеу берілмеген болса, эксперименттік мәліметтерден реакция тәртібін табуға болады.

✓ Мысал:

№	[A](моль/л)	[B](моль/л)	Жылдамдық v
---	-------------	-------------	-------------

			(моль/(л · с))	
	1	0.1	0.1	0.02
	2	0.2	0.1	0.04
	3	0.2	0.2	0.08
	<p>Қадамдар:</p> <p>1. А-ның әсерін анықтау: 1-жол → 2-жолда [А] 2 есе артты. v де 2 есе артты (0.02 → 0.04). Демек, [А] бойынша r = 1 (бірінші ретті).</p> <p>2. В-ның әсерін анықтау: 2-жол → 3-жолда [В] 2 есе артты. v де 2 есе артты (0.04 → 0.08). Демек, [В] бойынша r = 1 (бірінші ретті).</p> <p>Жалпы реакцияның тәртібі: n+m=1+1=2n + m = 1 + 1 = 2 Реакция екінші ретті (n = 1, m = 1).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Жылдамдық теңдеуі: v=k[A][B]v = k[A][B]</p>			
Қорытынды 10 мин	<p>- Оқушыларға есептер беру. - Сабақтың негізгі тұжырымдарын қайталау.</p>			<p>- Есептер шығару. - Сабақты қорытындылау.</p>

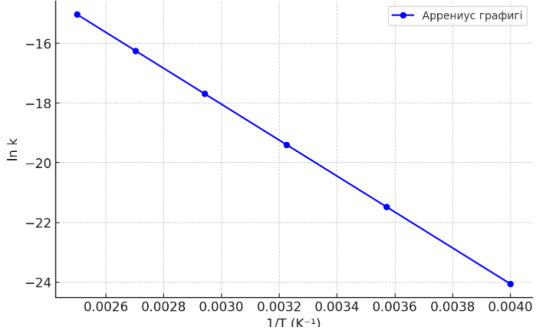
1.4. Жылдамдық константасы мен температураға тәуелділік (2 сағат)

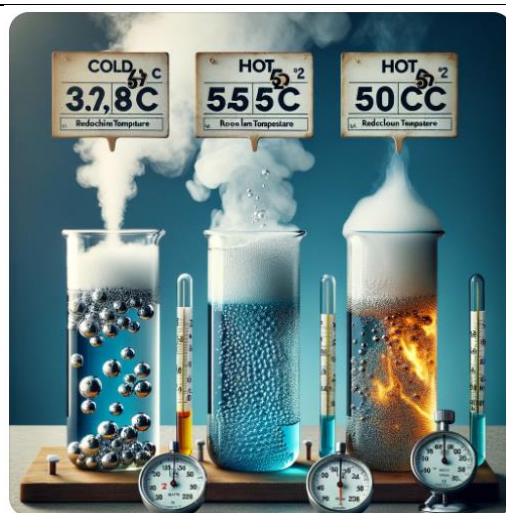
- Аррениустың теңдеуі.
- Жылдамдық константасының температураға тәуелділігі.

Сабақтың мақсаты:

- Аррениус теңдеуін түсіндіру.
- Жылдамдық константасының температураға тәуелділігін анықтау.
- Эксперимент арқылы температураның реакция жылдамдығына әсерін бақылау.

Сабақ кезеңдері	Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
Кіріспе (қызықтыру) 5 мин	Сабақ тақырыбы мен мақсатын түсіндіру. Күнделікті өмірден мысал келтіру (мысалы, тағамды тоңазытқышта сақтау, металл коррозиясының температураға тәуелділігі).	Тақырыпты тыңдайды. Күнделікті өмірден мысалдар келтіреді.
Теориялық түсіндіру 10 мин	Аррениус теңдеуін түсіндіреді: $k = Ae^{\frac{-E_a}{RT}}$	- Жаңа түсініктерді дәптерге

	<p>мұндағы: k – жылдамдық тұрақтысы, A – жиілік коэффициенті, E_a – белсендіру энергиясы, R – газ тұрақтысы, T – температура (К). - Аррениус графигін $\ln k$ vs $1/T$) көрсетеді.</p>  <p>Аррениус графигі. Бұл графикте: Көлденең ось – $1/T$ (Кельвин⁻¹), температураның кері мәні. Тік ось – $\ln k$, жылдамдық константасының натурал логарифмі. Графиктің көлбеуі ($-E_a/R$) реакцияның белсендіру энергиясын есептеуге көмектеседі. Бұл график реакция жылдамдығының температураға қалай тәуелді екенін көрсетеді.</p>	<p>жазып алады. - Сұрақтар қояды.</p>
<p>Эксперименттік жұмыс 10 мин <i>Тәжірибе:</i> <i>Температураның реакция жылдамдығына әсері</i></p>	<p>- Оқушыларға магний мен тұз қышқылының реакциясын ($Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$) әртүрлі температурада жүргізуді ұсынады. Бұл тәжірибе температураның реакция жылдамдығына әсерін зерттеуге көмектеседі. Тәжірибенің мақсаты: Температура өзгергенде химиялық реакцияның жылдамдығы қалай өзгертінін бақылау. Газ бөліну жылдамдығын салыстыру арқылы жылдамдық тұрақтысының температураға тәуелділігін түсіну.</p>	<p>Реакцияны бақылап, алынған нәтижелерді жазады. Температураның реакция жылдамдығына әсерін талдайды.</p>



Магний мен тұз қышқылының әртүрлі температурада реакциясы көрсетілген сурет. Онда:

- **Үш пробирка** (суық, бөлме температурасы, ыстық ерітінді).
- **Газ көпіршіктерінің түзілу жылдамдығы** әртүрлі.
- **Термометрлер мен секундомер** реакцияны бақылауға көмектеседі.

Қажетті құрал-жабдықтар:

- Магний таспасы (Mg)
- Тұз қышқылының (HCl) әртүрлі температурадағы ерітінділері (су моншасында қыздырылған және мұздатылған)
- Пробиркалар
- Газ жинау түтігі (егер бөлінген сутекті жинау керек болса)
- Сағат немесе секундомер

Тәжірибенің барысы:

1. Бірдей мөлшердегі магний таспасын үш пробиркаға салыңыз.

2. Әр пробиркаға **әртүрлі температурадағы HCl ерітіндісін** құйыңыз:

Суық (мұздай, $\sim 5^{\circ}\text{C}$)

Бөлме температурасы ($\sim 25^{\circ}\text{C}$)

Жылы (ыстық су моншасында қыздырылған, $\sim 50^{\circ}\text{C}$)

3. Газ бөліну жылдамдығын бақылаңыз. Сутек (H_2)

	<p>көпіршіктерінің түзілуін секундомермен өлшеңіз.</p> <p>4. Нәтижелерді салыстырыңыз.</p> <p>Күтілетін нәтиже:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Жоғары температурада реакция жылдамырақ жүреді, өйткені молекулалардың кинетикалық энергиясы артады. • Суық ерітіндіде реакция баяу жүреді. <p>- Нәтижелерді талдату.</p>	
<p>Есептер шығару 10 мин</p>	<p>Аррениус теңдеуін қолдана отырып, жылдамдық тұрақтысын есептеуді үйретеді. Белсендіру энергиясын есептеуге мысал келтіреді.</p> <p>Аррениус теңдеуін қолдану және жылдамдық тұрақтысын есептеу</p> <p>Аррениус теңдеуі химиялық реакция жылдамдығының температураға тәуелділігін сипаттайды:</p> $k = Ae^{-E_a/RT}$ <p>мұндағы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • k – жылдамдық константасы, • A – жиілік факторы (молекулалардың соқтығысу жиілігі), • E_a – белсендіру энергиясы (Дж/моль), • $R = 8.314$ Дж/(моль·К) – универсал газ тұрақтысы, • T – температура (Кельвин). <p>1. Логарифмдік түрі</p> <p>Аррениус теңдеуін логарифмдеп аламыз:</p> $\ln k = \ln A - \frac{E_a}{R} \cdot \frac{1}{T}$ <p>Бұл тура сызық теңдеуі ($y = mx + c$) болып табылады,</p> <p>мұндағы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $y = \ln k$, • $x = \frac{1}{T}$, <p>Көлбеу $(m) = -\frac{E_a}{R}$,</p> <p>Тіктік қиылысу $(c) = \ln A$.</p> <p>2. Белсендіру энергиясын есептеу мысалы</p>	<p>Берілген есептерді шығарады. Қорытынды жасайды.</p>

Берілген мәліметтер:

Бір реакция үшін жылдамдық константалары екі түрлі температурада өлшенді:

Температура (К)	Жылдамдық константасы k (с^{-1})
300 К	$2.0 \times 10^{-32.0}$ $\times 10^{-3}$
350 К	$7.5 \times 10^{-37.5}$ $\times 10^{-3}$

Белсендіру энергиясын есептеу үшін екі температурадағы Аррениус теңдеуін қолданамыз:

$$\ln\left(\frac{k_2}{k_1}\right) = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right)$$

Есептеу қадамдары:**1. Логарифм аламыз:**

$$\ln\left(\frac{7.5 \times 10^{-3}}{2.0 \times 10^{-3}}\right) = \frac{E_a}{8.314} \left(\frac{1}{300} - \frac{1}{350}\right)$$

2. Логарифм мәнін табамыз:

$$\ln(3.75) = 1.322$$

3. Температуралардың кері мәнін есептейміз:

$$\frac{1}{300} = 0.00333, \quad \frac{1}{350} = 0.00286$$

$$0.00333 - 0.00286 = 0.00047$$

4. Белсендіру энергиясын (E_a) табамыз:

$$E_a = \frac{1.322 \times 8.314}{0.00047}$$

$$E_a \approx 23,400 \text{ Дж/моль немесе } 23.4 \text{ кДж/моль}$$

3. Қорытынды

- Белсендіру энергиясы **23.4 кДж/моль**.

- Бұл мән реакцияның басталуына қажетті **минималды энергияны** білдіреді.

Егер температура артса, k мәні өседі, яғни реакция жылдамдайды.

Қорытынды және кері байланыс

Сабакты қорытындылайды. Оқушылардан бүгінгі тақырып бойынша негізгі түйіндерді сұрайды.

Сабак бойынша өз ойларын

5 мин	Үйге тапсырма береді (есеп шығару, Аррениус графигін салу).	айтады. Үй тапсырмасын дәптерге жазып алады.
-------	---	--

• **1.5. Қолданбалы жұмыстар және тәжірибелер (2 сағат)**

- Реакция жылдамдығын зертханалық жағдайда өлшеу.
- Жылдамдық заңының тәжірибесі.

Тақырыбы: Реакция жылдамдығын зертханалық жағдайда өлшеу және жылдамдық заңының тәжірибесі

Сабақтың мақсаты:

- Оқушыларға реакция жылдамдығын өлшеу әдістерін үйрету.
- Жылдамдық заңын тәжірибе арқылы түсіндіру.
- Зертханалық жұмысты орындау дағдыларын қалыптастыру.

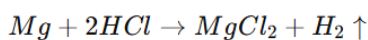
Сабақ кезеңдері	Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
Кіріспе (5 мин)	<ul style="list-style-type: none"> - Сабақтың мақсаты мен мазмұнын түсіндіреді. - Күнделікті өмірден мысалдар келтіреді (мысалы, дәрілердің еру жылдамдығы, тамақтың піруі, жану процесі). - Оқушыларға "Реакция жылдамдығы қалай өлшенеді?" деген сұрақ қояды. 	<ul style="list-style-type: none"> - Сабақтың мақсатын тыңдайды. - Берілген сұраққа өз ойларын айтады.
Негізгі бөлім (10 мин) – Теориялық түсіндіру	<ul style="list-style-type: none"> - Реакция жылдамдығының формуласы: $v = \frac{\Delta C}{\Delta t}$ - Жылдамдық заңын түсіндіреді: $v = k[A]^n[B]^m$ Факторларды талқылайды: концентрация, температура, катализаторлар, қысым. - Тәжірибе жоспарын түсіндіреді. 	<ul style="list-style-type: none"> - Формулалар мен заңдарды дәптерлеріне жазады. - Оқытушының түсіндірмесін тыңдайды, сұрақтар қояды.
Тәжірибелік жұмыс (20 мин)	<p>Оқушылар: Қауіпсіздік ережелерін сақтайды. Жылдамдықты өлшейді: көпіршіктер санын санайды, уақытты белгілейді. Тәжірибені дәптерге жазып, қорытынды жасайды.</p> <p>Тәжірибе №1: Магний мен тұз қышқылы реакциясы $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$</p> <p>Оқушыларды топқа бөледі.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Реакцияның әртүрлі концентрациядағы HCl ерітінділерімен жүру жылдамдығын өлшеуді ұсынады. - Тәжірибе №2: Крахмал-йод реакциясы (иодты сағат реакциясы) - Оқушыларға уақытты өлшеуді үйретеді. 	<p>Жылдамдықты өлшеуді орындайды.</p>

Тәжірибе №1: Магний мен тұз қышқылының реакциясы

Мақсаты:

- Магнийдің (Mg) әртүрлі концентрациядағы тұз қышқылымен (HCl) әрекеттесу жылдамдығын зерттеу.
- Реакция жылдамдығына концентрацияның әсерін анықтау.

Реакция теңдеуі:



Бұл реакцияда магний тұз қышқылымен әрекеттесіп, магний хлориді (MgCl₂) түзіледі және сутек газы бөлінеді.

Құрал-жабдықтар:

- Магний таспасы (Mg)
- Әртүрлі концентрациядағы тұз қышқылы ерітінділері (0.5M, 1M, 2M)
- Өлшеуіш цилиндр
- Сағат
- Пробиркалар немесе химиялық стакандар
- Газ түзілуін өлшеу үшін газ жинағыш (егер бар болса)

Жұмыс барысы:

1. **Дайындық:** Әртүрлі концентрациядағы HCl ерітінділерін дайындаңыз.

2. **Тәжірибе жүргізу:**

Бірдей көлемдегі (мысалы, 50 мл) тұз қышқылының әртүрлі концентрациясын пробиркаларға құйыңыз.

Магний таспасын теңдей кесектерге бөліңіз.

Магнийдің әрбір кесегін әртүрлі концентрациядағы HCl ерітіндісіне салыңыз.

Сутек газы көпіршіктерінің түзілу жылдамдығын бақылаңыз.

Реакция аяқталғанға дейінгі уақытты секундомермен өлшеңіз.

3. **Нәтижелерді жазу:**

Қандай ерітіндіде реакция тез жүреді?

Сутек көпіршіктерінің түзілу жылдамдығы концентрацияға тәуелді ме?

Жылдамдық теңдеуі бойынша қорытынды шығарыңыз.

Болжалды нәтиже:

- HCl концентрациясы жоғары болған сайын сутек газы тезірек бөлінеді.
- Жылдамдық концентрация артқан сайын өседі, себебі бөлшектердің соқтығысу ықтималдығы жоғарылайды.

Тәжірибе №2: Крахмал-йод реакциясы (йодты сағат реакциясы)

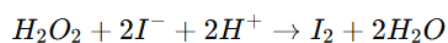
Мақсаты:

- Химиялық реакцияның индукциялық кезеңін зерттеу.
- Реакция жылдамдығы мен концентрация арасындағы

байланысты бақылау.

Реакция теңдеуі:

Бұл реакцияда **йод иодидімен** кешен түзеді, ол **көк түсті** ерітіндінің пайда болуына әкеледі.



Йод крахмалмен әрекеттескен кезде **көк түс** пайда болады.

Құрал-жабдықтар:

- Калий йодиді (KI)
- Сутегі пероксиді (H₂O₂)
- Күкірт қышқылы (H₂SO₄)
- Крахмал ерітіндісі
- Өлшеуіш цилиндр
- Пробиркалар
- Сағат

Жұмыс барысы:

1. Дайындық:

Бірдей көлемдегі (мысалы, 10 мл) **сутегі пероксидін (H₂O₂)** әртүрлі концентрацияда дайындаңыз.

Калий йодиді (KI) мен **күкірт қышқылының (H₂SO₄)** ерітіндісін бірдей концентрацияда пайдаланыңыз.

2. Тәжірибе жүргізу:

Әртүрлі концентрациядағы H₂O₂ ерітіндісін **калий йодидімен және күкірт қышқылымен** араластырыңыз.

Соңында **крахмал ерітіндісін** қосыңыз.

Уақытты белгілеңіз және ерітіндінің **көк түске айналу уақытын** өлшеңіз.

3. Нәтижелерді талдау:

Қандай жағдайда көк түс тезірек пайда болды?

H₂O₂ концентрациясы артқан сайын реакция жылдамдығы өзгерді ме?

Болжалды нәтиже:

- Жоғары концентрациядағы H₂O₂ қолданылғанда, көк түс тезірек пайда болады.
- Бұл реакцияның жылдамдығы **пероксидтің концентрациясына тәуелді** екенін көрсетеді.

Қорытынды:

- **Бірінші тәжірибеде** HCl концентрациясы артқан сайын реакция жылдамдығы өсетіні анықталды.
- **Екінші тәжірибеде** H₂O₂ концентрациясы жоғары болғанда, реакция тез жүреді.
- Бұл тәжірибелер **реакция жылдамдығына концентрацияның әсерін** көрсету үшін өте тиімді.

Оқушыларға қосымша тапсырма:

- Әртүрлі температурада да осы тәжірибені қайталап,

температураның реакция жылдамдығына әсерін зерттеу.

- График сызып, нәтижелерді талдау.

Тәжірибелердің нәтижелерін графикпен көрсету үшін, келесі екі графикті сызуға болады:

1. **HCl концентрациясы мен реакция жылдамдығы арасындағы байланыс**

X осі: HCl концентрациясы (M)

Y осі: Реакцияның жүру уақыты (секунд)

График: Кері пропорционалды тәуелділік (концентрация артқанда, уақыт азаяды).

2. **H₂O₂ концентрациясы мен иодты сағат реакциясының уақыты**

X осі: H₂O₂ концентрациясы (M)

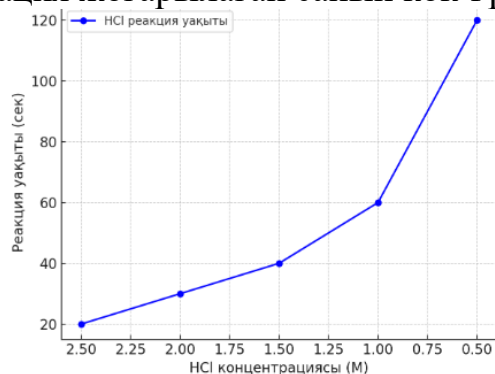
Y осі: Көк түс пайда болғанға дейінгі уақыт (секунд)

График: Кері пропорционалды тәуелділік (концентрация артқанда, реакция уақыты азаяды).

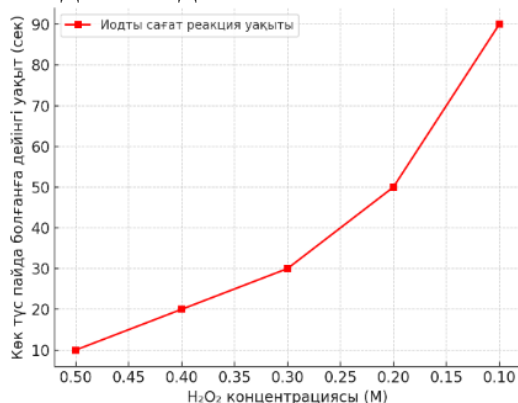
Міне, екі график: (төменде толық көрсетілді)

1. **HCl концентрациясының реакция жылдамдығына әсері** – концентрация жоғарылаған сайын реакция уақыты азаяды.

2. **H₂O₂ концентрациясының иодты сағат реакциясына әсері** – концентрация жоғарылаған сайын көк түс тезірек



пайда болады.



2.

Қорытынды (10 мин)

- Оқушыларға **реакция жылдамдығының өлшеу нәтижелерін** талдатқызады. -
Сұрақтар: 1. Концентрация артқанда

- **Нәтижелерді салыстырады** және график

	жылдамдық қалай өзгереді? 2. Катализатордың рөлі қандай? - Негізгі тұжырымдарды бекітеді.	сызады. - Мұғалім қойған сұрақтарға жауап береді.
--	--	--

Бағалау:

- Тәжірибе нәтижесін дұрыс талдау.
- Жылдамдық заңын дұрыс қолдану.

Үй тапсырмасы:

- Реакция жылдамдығына байланысты есеп шығару.
- Жылдамдық константасын есептеуге арналған жаттығулар.

2. Химиялық тепе-теңдік (12 сағат)

2.1. Тепе-теңдік түсінігі және принциптері (3 сағат)

- Химиялық тепе-теңдік.
- Ле-Шателье принципі.
- Тепе-теңдіктің динамикасы.

Химиялық тепе-теңдік түсінігі және принциптері

Сабақ кезеңдері	Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
Кіріспе (қызықтыру) 5 мин	- Сабақтың тақырыбын, мақсатын түсіндіру. - Күнделікті өмірден мысалдар келтіру (мысалы, газдалған сусындағы CO ₂ тепе-теңдігі).	- Тақырыпқа қызығушылық танытады. - Сұрақтарға жауап береді.
Жаңа сабақ түсіндіру 10 мин	- Химиялық тепе-теңдік ұғымын түсіндіру. - Динамикалық тепе-теңдіктің мысалдары. - Химиялық реакциялар тепе-теңдікке қалай жететінін түсіндіру. 	- Оқушылар мұғалімнің түсіндірмесін тыңдайды. - Өз ойларын ортаға салады.
	Бұл диаграмма химиялық тепе-теңдік ұғымын және динамикалық тепе-теңдікті көрсетеді. Ол қайтымды реакцияларда	

тепе-теңдік қалай орнайтынын түсіндіруге көмектеседі.

1. Химиялық тепе-теңдік дегеніміз не?

- Химиялық тепе-теңдік – қайтымды реакцияда тура және кері реакциялардың жылдамдықтары теңескенде орнайтын күй.

- Бұл кезде заттардың концентрациялары тұрақты болып қалады, бірақ реакция тоқтамайды, тек динамикалық тепе-теңдік жағдайында болады.

2. Диаграммадағы негізгі элементтер

Тура реакция (\rightarrow) және кері реакция (\leftarrow) көрсетілген:

- Реакция оңға (\rightarrow) жүріп, реактивтер (бастапқы заттар) өнімдерге айналады.

- Реакция солға (\leftarrow) да жүріп, өнімдер қайтадан бастапқы заттарға айналады.

Мысал: NO_2 (азот диоксиді) \rightleftharpoons N_2O_4 (диазот тетраоксиді)

- NO_2 қоңыр түсті газ

- N_2O_4 түссіз газ

- Егер қоспаның түсі қоңыр болып қалса, онда реакция тепе-теңдікте тұр.

Ле-Шателье принципі:

- Егер температураны арттырсақ, тепе-теңдік оңға (өнімдер жағына) ығысады, көбірек түссіз N_2O_4 түзіледі.

- Егер қысымды өзгертсек, тепе-теңдік өзгеруі мүмкін (молекула саны аз жаққа ығысады).

3. Динамикалық тепе-теңдік дегеніміз не?

- Тепе-теңдік кезінде реакция тоқтамайды!

- Молекулалар үздіксіз реакцияға түсіп, бірақ жалпы концентрациялар өзгермейді.

- Бұл жағдай динамикалық тепе-теңдік деп аталады.

4. Қорытынды

- Тепе-теңдік динамикалық процесс, бірақ сырттай қарағанда реакция жүрмейтіндей көрінеді. Температура,

	қысым, концентрация өзгерсе, тепе-теңдік жаңа күйге ауысады (Ле-Шателье принципі).	
Ле-Шателье принципі 10 мин	- Ле-Шателье принципін түсіндіру. - Қысым, температура, концентрация өзгергенде тепе-теңдік қалай ығысатынын көрсету.	- Оқушылар сұрақтарға жауап береді. - Мысалдар келтіреді.
Тәжірибе жасау 15 мин	<p>Оқушылар тәжірибені бақылайды. Өз қорытындыларын жазады.</p> <p>Тәжірибе №1: Кобальт хлориді (CoCl_2) ерітіндісінің түсінің температура өзгергенде өзгеруін бақылау. (CoCl_2) ерітіндісінің түсінің температура өзгергенде өзгеруін бақылау.</p> <p>Тәжірибе барысы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 100 мл кобальт (II) хлориді (CoCl_2) ерітіндісін дайындау. 2. Ерітінді бастапқыда қызғылт түсті болатынын бақылау. 3. Ерітіндіні қыздырғанда түсінің көкке өзгеруін бақылау. 4. Ерітіндіні мұзды суға салып, бастапқы қызғылт түске қайта келетінін байқау. 5. Ле-Шателье принципіне сәйкес түс өзгеруінің себебін талқылау. <p>Тәжірибе №2: Газды реакцияларда қысымның әсерін көрсету.</p> <p>Тәжірибе барысы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Газ реакциясына әсер ететін қысым өзгерісін зерттеу үшін көмірқышқыл газы (CO_2) мен кальций карбонаты (CaCO_3) реакциясын пайдалану. 2. Реакция теңдеуі: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. 3. Реакцияны сынауықта өткізу және бөлінген газ мөлшерін өлшеу. 4. Реакция аймағына әртүрлі қысым түсіріп, газ бөліну жылдамдығын бақылау 5. Қысым артқан кезде тепе-теңдіктің өзгеруін талдау және нәтижелерді жазу. <p>Тәжірибенің нәтижелерін жазу үшін келесі құрылымды қолдануға болады:</p> <p>Нәтижелерді жазу құрылымы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бақылау – тәжірибе барысында байқалған физикалық өзгерістер (түс өзгерісі, газ бөлінуі, тұнба түзілуі және т.б.). 2. Өлшеулер – сандық мәліметтер (температура, қысым, концентрация, уақыт). 3. Қорытынды – тәжірибеден алынған мәліметтерге сүйене отырып, негізгі тұжырым жасау. 	

	<p>Мысал: Тәжірибе №1 (Кобальт хлоридінің түс өзгеруі)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Бақылау: Суық ерітінді көк түсті болды. Ерітіндіні қыздырғанда түс қызғылтқа өзгерді. Суық ортаға қайтарғанда қайтадан көк түске ауысты. • Өлшеулер: Бастапқы температура: 25°C Қыздырған кездегі температура: 60°C Суытқан кездегі температура: 10°C • Қорытынды: Реакция қайтымды екенін көрсетті. Жоғары температурада тепе-теңдік өнімдерге ығысты (қызғылт түс – Co^{2+} гидраттанған түрі). Ле-Шателье принципіне сәйкес, температура өзгерісі тепе-теңдікті ығыстырады.
<p>Топтық жұмыс 10 мин</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Оқушыларды топтарға бөліп, әр топқа тепе-теңдік ығысуына байланысты есептер беру. - Жұмыстарын бақылау, қателерін түзету. Соңында оқушылар есептерді шығарады. - Әр топ өз шешімін түсіндіреді. <p>Тепе-теңдік ығысуына байланысты есептер Төменде Ле Шателье принципіне негізделген химиялық тепе-теңдікке қатысты есептер берілген.</p> <p>Есеп 1: Концентрацияның өзгеруі Берілгені: Аммиак синтезі реакциясы: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + Q$ Егер сутек газының (H_2) концентрациясын арттырсақ, тепе-теңдік қай жаққа ығысады? Шешімі:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ле -Шателье принципі бойынша, жүйеге қосылған заттың әсерін азайту үшін тепе-теңдік оны жұмсайтын бағытқа ығысады. • Реакция теңдеуіне қарасақ, сутек (H_2) – реагент. • Егер H_2 концентрациясын арттырсақ, тепе-теңдік өнімдер (NH_3) түзілу бағытына (оңға) ығысады. • Қорытынды: NH_3 көбірек түзіледі. <p>Есеп 2: Температураның өзгеруі Берілгені: Келесі реакция эндотермиялық: $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g) - Q$ Егер температураны арттырсақ, тепе-теңдік қай жаққа ығысады? Шешімі:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Эндотермиялық реакцияда жылу (Q) реактивтердің

жағында, ал экзотермиялық реакцияда өнімдер жағында.

- Температураны арттырсақ, жүйе қосымша жылуды сіңіргісі келеді.

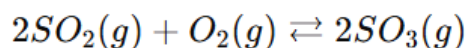
- Сондықтан тепе-теңдік оңға (CaO мен CO₂ түзілу жағына) ығысады.

- Қорытынды: CO₂ көбірек бөлінеді.

Есеп 3: Қысымның өзгеруі

Берілгені:

Келесі газдық реакция тепе-теңдік жағдайында:



Егер қысымды арттырсақ, тепе-теңдік қай жаққа ығысады?

Шешімі:

- Қысым өзгергенде тепе-теңдік молекулалар саны аз жаққа ығысады.

- Сол жақта: $2 SO_2 + 1 O_2 = 3$ молекула

- Оң жақта: $2 SO_3 = 2$ молекула

- Қысымды арттырсақ, тепе-теңдік аз молекуласы бар жаққа (оңға, SO₃ түзілу жағына) ығысады.

- Қорытынды: SO₃ мөлшері артады.

Есеп 4: Катализатор әсері

Берілгені:

Жоғарыдағы $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ реакциясына катализатор қосылса, тепе-теңдікке қалай әсер етеді?

Шешімі:

- Катализатор реакция жылдамдығын арттырады, бірақ тепе-теңдік жағдайын өзгертпейді.

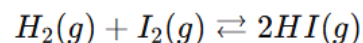
- Тек тепе-теңдікке жету уақытын азайтады.

- Қорытынды: Реакция жылдамдайды, бірақ өнім мен реагент мөлшері өзгермейді.

Есеп 5: Тепе-теңдік тұрақтысын есептеу

Берілгені:

Келесі тепе-теңдік реакциясы үшін:



Келесі концентрациялар берілген:

- $[H_2] = 0.2M$

- $[I_2] = 0.2M$

- $[HI] = 0.6M$

Тепе-теңдік тұрақтысын (K_c) табыңыз.

Шешімі:

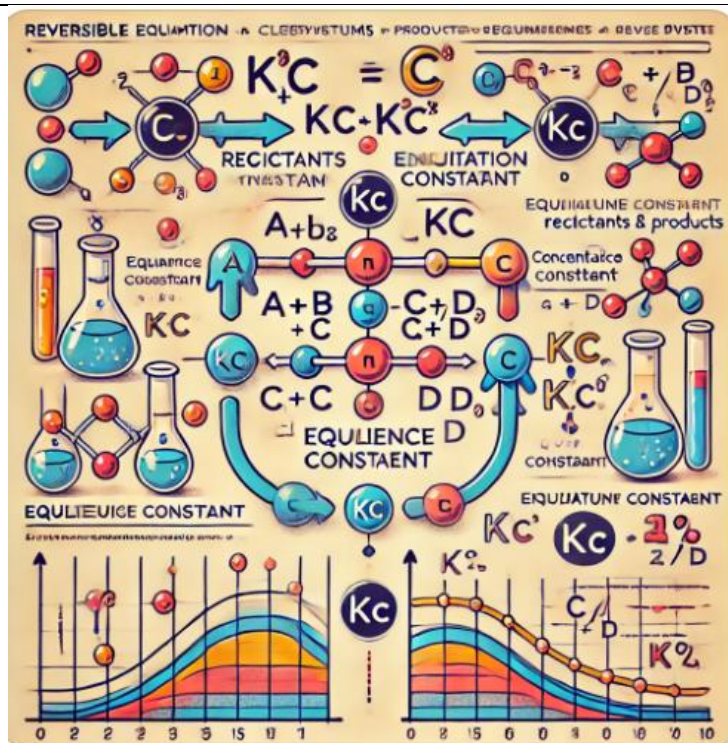
Тепе-теңдік тұрақтысының формуласы:

	$K_c = \frac{[\text{Өнім}]^n}{[\text{Реагент}]^m}$ <p>Берілген реакция үшін:</p> $K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]}$ <p>Орнына қоямыз:</p> $K_c = \frac{(0.6)^2}{(0.2) \cdot (0.2)}$ $K_c = \frac{0.36}{0.04} = 9$ <p>Қорытынды: Тепе-теңдік тұрақтысы $K_c=9$. Қорытынды. Бұл есептер Ле-Шателье принципін, қысым, температура, концентрация әсерін, катализатор рөлін және тепе-теңдік тұрақтысын анықтауға көмектеседі.</p>	
Қорытынды 5 мин	- Сабақты қорытындылап, негізгі ұғымдарды қайталау. - Қосымша сұрақтар қою. Оқушылар кері байланыс береді	Сабақтан алған білімдерін талқылайды.
Үй тапсырмасы 5 мин	Тепе-теңдікке қатысты есептер беру. Ле-Шателье принципіне мысалдар ойластыруды тапсыру.	Үй тапсырмасын жазып алады.

- **2.2. Тепе-теңдік константасы (3 сағат)**
 - Тепе-теңдік тұрақтысының анықтамасы.
 - Константаны есептеу әдістері.

Сабақ жоспары:

Сабақ кезеңдері	Мазмұны /Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
Кіріспе (15 мин)		- Тыңдайды, мысалдар келтіреді. - Сұрақтарға жауап береді.

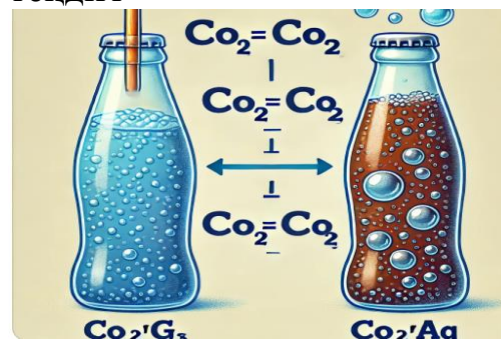


Тақырыпты таныстыру:

- Химиялық тепе-теңдік түсінігін қайталау.
- Тепе-теңдік тұрақтысы (K_c) дегеніміз не?

Күнделікті өмірден химиялық тепе-теңдік мысалдары

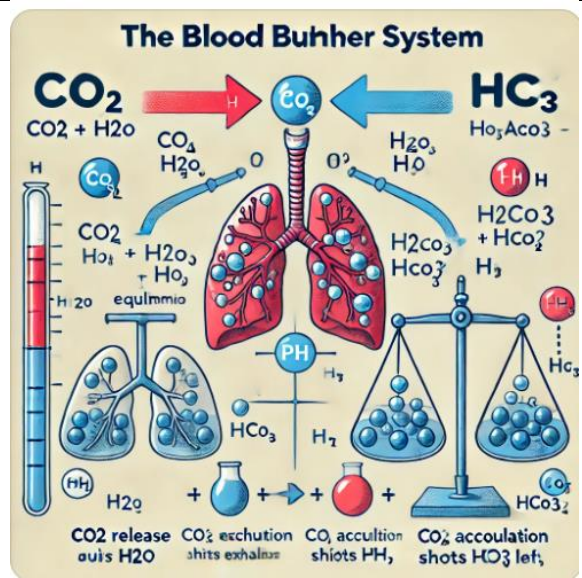
1. Газдалған сусындағы CO_2 тепе-теңдігі



Газдалған сусынның ішінде көмірқышқыл газы (CO_2) ерітілген күйде болады. Бөтелке жабық тұрғанда, келесі тепе-теңдік сақталады: $CO_2_{(gas)} \rightleftharpoons CO_2_{(aq)}$

Бөтелкені ашқанда, қысым төмендейді, және еріген CO_2 көпіршіктер түрінде шыға бастайды, яғни тепе-теңдік газ фазасына қарай ығысады.

2. Қанның буферлік жүйесі



Ағзадағы қанның рН деңгейі тұрақты болуы үшін көмірқышқыл газымен байланысты тепе-теңдік жүреді: $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$

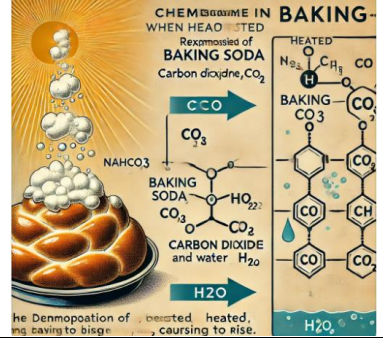
Дем алғанда, CO₂ бөлініп шығады, сондықтан тепе-теңдік оңға қарай ығысады, ал CO₂ жиналғанда тепе-теңдік кері бағытта жүреді.

3. Аквариумдағы оттегі мен көмірқышқыл газының тепе-теңдігі



Су астындағы өсімдіктер фотосинтез кезінде CO₂ сіңіріп, O₂ бөледі. Кешке, керісінше, CO₂ концентрациясы артып, тепе-теңдік өзгереді.

4. Ас үйдегі химиялық тепе-теңдік



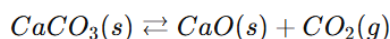
	<p>Ас содасы (NaHCO_3) қыздырылғанда, ол көмірқышқыл газын бөледі: $2\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Пісіру кезінде газ бөлінуі қамырдың көтерілуіне көмектеседі. Бұл мысалдар арқылы оқушыларға химиялық тепе-теңдіктің өміріміздегі маңыздылығын көрсетуге болады.</p>	
<p>Негізгі бөлім (30 мин)</p>	<p>1. Тепе-теңдік тұрақтысының формуласы - Жалпы теңдеу: $K_c = \frac{[\text{Өнімдер}]^m}{[\text{Реагенттер}]^n}$ - Өлшем бірлігі және мағынасы.</p> <p>2. Тепе-теңдік тұрақтысының түрлері - K_c – концентрация бойынша. - K_p – қысым бойынша (газдық реакциялар үшін). - K_{eq} – кез келген жағдайдағы тепе-теңдік тұрақтысы.</p> <p>3. Тепе-теңдік константасын есептеу әдістері - Реакция теңдеуі арқылы K_c табу. - Тәжірибелік мәліметтер бойынша есептеу.</p> <p>Тепе-теңдік тұрақтысының формуласын пайдаланып есеп шығару Тепе-теңдік тұрақтысының жалпы формуласы:</p> $K_c = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$ <p>мұндағы:</p> <ul style="list-style-type: none"> K_c – концентрация арқылы өрнектелген тепе-теңдік тұрақтысы, $[A], [B], [C], [D]$ – химиялық заттардың тепе-теңдік концентрациялары (моль/л), a, b, c, d – реакция теңдеуіндегі стехиометриялық коэффициенттер. <p>Есеп 1: Берілген реакция: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ Тепе-теңдік күйде концентрациялар:</p> <ul style="list-style-type: none"> $[\text{N}_2] = 0.50 \text{ M}$ $[\text{H}_2] = 0.75 \text{ M}$ $[\text{NH}_3] = 1.20 \text{ M}$ <p>Тепе-теңдік тұрақтысын (K_c) есептеңіз.</p> <p>Шешуі:</p> $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$ <p>Формула бойынша қоямыз:</p>	

	$K_c = \frac{(1.20)^2}{(0.50) \times (0.75)^3}$ <p>Орнына қоямыз:</p> <p>Алдымен бөлгішті есептейік:</p> $(0.75)^3 = 0.4219, \quad (0.50) \times 0.4219 = 0.2109$ <p>Енді алымын есептейік:</p> $(1.20)^2 = 1.44$ <p>Соңында:</p> $K_c = \frac{1.44}{0.2109} \approx 6.83$ <p>Жауабы: $K_c=6.83$</p> <p>Есеп 2:</p> <p>Берілген реакция:</p> $CO + Cl_2 \rightleftharpoons COCl_2$ <p>Тепе-теңдік концентрациялары:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $[CO] = 0.30$ М • $[Cl_2] = 0.25$ М • $[COCl_2] = 1.50$ М <p>Тепе-теңдік тұрақтысын табыңыз.</p> <p>Шешуі:</p> <p>Формула бойынша:</p> $K_c = \frac{[COCl_2]}{[CO][Cl_2]}$ <p>Орнына қоямыз:</p> $K_c = \frac{1.50}{(0.30) \times (0.25)}$ <p>Бөлгішті есептейік:</p> $(0.30) \times (0.25) = 0.075$ <p>Енді:</p> $K_c = \frac{1.50}{0.075} = 20$ <p>Жауабы: $K_c=20$</p>
<p>Практикалық жұмыс (30 мин)</p>	<p>Тәжірибе: "Гетерогенді тепе-теңдікті зерттеу"</p> <p>- Кальций карбонатының ыдырауы:</p> $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ <p>- Газ концентрациясын өзгертіп, K_p мәнін табу.</p> <p>Тәжірибе: Гетерогенді тепе-теңдікті зерттеу</p> <p>Тақырыбы:</p> <p>Кальций карбонатының термиялық ыдырау реакциясы және тепе-теңдік тұрақтысын (K_p) анықтау.</p> <p>Мақсаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Гетерогенді тепе-теңдіктің мәнін түсіну. • Кальций карбонатының ыдырау реакциясын зерттеу.

- Газ концентрациясының өзгерісіне байланысты тепе-теңдік тұрақтысын (K_p) есептеу.

Теориялық негіздеме

Кальций карбонатының ыдырау реакциясы:



Бұл гетерогенді тепе-теңдік, себебі қатты заттар ($CaCO_3$ және CaO) мен газ (CO_2) қатысады. Тек газ фазасындағы заттардың қысымы тепе-теңдік константасына әсер етеді. Тепе-теңдік тұрақтысының қысым бойынша өрнегі:

$K_p = P_{CO_2}$ мұнда P_{CO_2} – көмірқышқыл газының тепе-теңдік қысымы.

Ле- Шателье принципі бойынша:

- Егер CO_2 концентрациясы артса (мысалы, газды қосу арқылы), тепе-теңдік солға ығысады ($CaCO_3$ түзіледі).
- Егер CO_2 концентрациясы азайса (газды алып тастау немесе қысымды төмендету арқылы), тепе-теңдік оңға ығысады ($CaCO_3$ ыдырайды).

Құрал-жабдықтар:

- ✓ Кальций карбонаты ($CaCO_3$) ұнтағы
- ✓ Қыздырғыш немесе спиртовка
- ✓ Манометр (газ қысымын өлшеу үшін)
- ✓ Колба немесе жабық реакция ыдысы
- ✓ Таразы
- ✓ Вакуумдық сорғы (қысымды төмендету үшін)

Тәжірибенің барысы:

1-кезең: Реакцияны жүргізу

1. Колбаға **0,5 г $CaCO_3$** салынады.
2. Колбаны қыздырып, **температураны $800^\circ C$ -қа дейін жеткізу** керек ($CaCO_3$ осы температурада айтарлықтай ыдырайды).
3. Реакция нәтижесінде **CO_2 газы бөлінеді**, оны газ жинағыш арқылы жинайды.

2-кезең: Газ қысымын өлшеу

4. Реакция жүргеннен кейін колба ішіндегі CO_2 қысымын манометрмен өлшейді.
5. Қысым көрсеткішін жазып алады (мысалы, $P_{CO_2} = 0.85$ атм).

3-кезең: Қысымды өзгерту және тепе-теңдікті бақылау

6. Егер CO_2 қысымын арттырса (реакциялық ыдысқа қосымша CO_2 жіберу), реакция кері бағытта жүреді ($CaCO_3$ түзіледі).
7. Егер CO_2 қысымын төмендетсе (вакуум арқылы газды

	<p>шығару), реакция алға қарай жүреді (CaCO_3 көбірек ыдырайды).</p> <p>8. Әр жағдай үшін CO_2 қысымын өлшеп, K_p мәнін есептеу.</p> <p>Нәтижелерді өңдеу</p> <p>1. Тепе-теңдік тұрақтысын есептеу Реакция теңдеуі бойынша: $K_p = P_{\text{CO}_2}$ Мысалы, өлшенген CO_2 қысымы = 0.85 атм болса: $K_p = 0.85$</p> <p>2. Қысым өзгерісіне байланысты тепе-теңдіктің ығысуын бақылау</p> <table border="1" data-bbox="424 651 1062 846"> <thead> <tr> <th>Қысым (атм)</th> <th>Реакцияның бағыты</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.50</td> <td>Оңға (CaCO_3 ыдырайды)</td> </tr> <tr> <td>0.85</td> <td>Тепе-теңдік күйі</td> </tr> <tr> <td>1.20</td> <td>Солға (CaCO_3 түзіледі)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Қорытынды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Кальций карбонатының ыдырауы тек CO_2 қысымына тәуелді. <input checked="" type="checkbox"/> CO_2 қысымы артқанда, реакция кері бағытта жүреді. <input checked="" type="checkbox"/> Газ қысымын өлшеу арқылы K_p мәнін есептеуге болады. <p>Бұл тәжірибе өнеркәсіпте цемент өндірісінде, әк (CaO) алуда, көмірқышқыл газын сақтау процестерінде маңызды.</p>	Қысым (атм)	Реакцияның бағыты	0.50	Оңға (CaCO_3 ыдырайды)	0.85	Тепе-теңдік күйі	1.20	Солға (CaCO_3 түзіледі)	
Қысым (атм)	Реакцияның бағыты									
0.50	Оңға (CaCO_3 ыдырайды)									
0.85	Тепе-теңдік күйі									
1.20	Солға (CaCO_3 түзіледі)									
<p>Есептер шығару (20 мин)</p>	<p>Есептер:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Берілген концентрациялардан K_c табу. 2) K_p мәнін есептеу. 3) Реакция бағытын анықтау үшін Q және K салыстыру. 	<ul style="list-style-type: none"> - Өзіндік жұмыс жасайды. - Жауаптарын талқылайды. 								
<p>Қорытынды (15 мин)</p>	<p>Бекіту: - Тепе-теңдік константасының маңызын талқылау.</p> <p>- Сұрақ-жауап жүргізу. Үй тапсырмасы:</p> <p>- 3 есеп шығару.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Жауап береді, сұрақ қояды. - Үй тапсырмасын жазып алады. 								

- **2.3. Тепе-теңдікке әсер ететін факторлар (3 сағат)**
 - Температура, қысым, концентрация.
 - Катализаторлар.

Сабақ жоспары

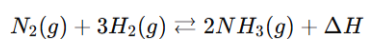
Сабақ кезеңдері	Мазмұны / Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
-----------------	---------------------------------	---------------------

<p>Кіріспе (10 мин)</p>	<p>Тақырыпты таныстыру: - Химиялық тепе-теңдікті еске түсіру. - Ле Шателье принципі: жүйеге әсер ететін факторлардың теңдікті қалай өзгертетіні. - Оқушыларға сұрақтар қояды: «Қандай жағдайларда химиялық тепе-теңдік бұзылады?» - Оқушылардың жауаптарын тыңдап, негізгі ұғымдарды қорытындылайды.</p>	<p>- Берілген сұрақтарға жауап береді, өз пікірлерін айтады.</p>
<p>Негізгі бөлім (40 мин)</p>	<p>- Температураның, қысымның және концентрацияның әсерін түсіндіреді. - Газды реакцияларда қысымның рөлін түсіндіру үшін аммиак синтезі (Haber-Bosch процесі) мысалын келтіреді. 1. Температураның әсері - Экзотермиялық және эндотермиялық реакцияларға температураның әсері. - Ле Шателье принципі бойынша түсіндіру. 2. Қысымның әсері - Газ тәрізді жүйелердегі тепе-теңдікке қысымның әсері. 3. Концентрацияның әсері - Реакциядағы реагенттер мен өнімдердің концентрациясын өзгерту тепе-теңдікті қалай өзгертетіні. 4. Катализатордың әсері - Тепе-теңдікті өзгертпейді, бірақ реакцияның жылдамдығын арттырады.</p>  <p>Міне, Габер-Бош процесін және тепе-теңдікке әсер ететін факторларды көрсететін инфографика. Бұл диаграмма температура, қысым және концентрацияның тепе-теңдікке қалай әсер ететінін түсіндіруге көмектеседі. Мысалы, Аммиак синтезі (Haber-Bosch процесі) кезінде тепе-теңдікке температура, қысым және</p>	<p>- Жаңа ақпараттарды тыңдап, дәптерге қажетті жазбаларды жасайды. - Берілген сұрақтарға жауап береді, химиялық реакциялардағы өзгерістерді талдайды. - Тәжірибені бақылап, оның нәтижесін сипаттайды.</p>

концентрацияның әсерін түсіндіру үшін инфографика төмендегідей болуы мүмкін:

Инфографика мазмұны:

✓ **1. Реакция теңдеуі:**



- Реакция экзотермиялық (жылу бөлінеді).
- Тепе-теңдікке әсер ететін факторлар:

✓ **2. Температураның әсері:**

Температураны арттырсақ → тепе-теңдік **солға** (реактанттар жағына) ығысады, себебі жоғары температура **эндотермиялық реакцияны** (қайтымды реакция) қолдайды.

Температураны төмендетсек → тепе-теңдік **оңға** (аммиак түзілу жағына) ығысады, өйткені экзотермиялық реакция жүріп, көбірек NH_3 түзіледі.

✓ **3. Қысымның әсері:**

Газ молекулаларының жалпы саны реакция кезінде азаяды (4 моль → 2 моль).

Қысымды арттырсақ → тепе-теңдік **оңға** (аммиак түзілу жағына) ығысады, өйткені қысым көп молекулалы жүйені аз молекулалы жаққа жылжытады.

Қысымды төмендетсек → тепе-теңдік **солға** ығысады (реактанттар жағына).

✓ **4. Концентрацияның әсері:**

Азот немесе сутегін қосқанда → тепе-теңдік **оңға** ығысады, көбірек NH_3 түзіледі.

Аммиакты алып тастаса → тепе-теңдік **оңға** ығысады, NH_3 түзілуді жалғастырады.

- Кобальт хлориді ($CoCl_2$) ерітіндісінің түсінің температура өзгергенде өзгеруін көрсету арқылы тәжірибе жасайды.

- Катализатордың жылдамдыққа әсерін сутегі пероксидінің (H_2O_2) ыдырауын көрсету арқылы түсіндіреді.

<p>Практикалық бөлім (30 мин)</p>	<p>Зертханалық жұмыс:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1-тәжірибе: Температураның тепе-теңдікке әсерін зерттеу (кобальт хлориді ерітіндісімен). - 2-тәжірибе: Қысымның әсерін зерттеу (газ реакциясы). - 3-тәжірибе: Катализатордың реакция жылдамдығына әсерін бақылау (H_2O_2 ыдырауы). <p>Мұғалім:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Оқушыларды топтарға бөліп, әр топқа белгілі бір тәжірибені орындау үшін нұсқаулық береді. - Қауіпсіздік шараларын түсіндіреді. 	<ul style="list-style-type: none"> - Берілген тәжірибелерді орындайды, нәтижелерді жазады. - Тепе-теңдік өзгерістерін бақылап, талқылайды.
	<p>Зертханалық жұмыс: Тепе-теңдікке әсер ететін факторларды зерттеу. Бұл зертханалық жұмыс температура, қысым және катализатордың химиялық тепе-теңдік пен реакция жылдамдығына әсерін зерттеуге арналған.</p> <p>1-тәжірибе: Температураның тепе-теңдікке әсері</p> <p>Мақсаты: Кобальт хлоридінің ($CoCl_2$) судағы ерітіндісінің түсінің өзгеруі арқылы температураның тепе-теңдікке әсерін бақылау.</p> <p>Құрал-жабдықтар:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0,1М $CoCl_2$ ерітіндісі • Концентрлі HCl • Су моншасы (ыстық және суық су) • Мұз • Пробиркалар <p>Жұмыстың барысы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пробиркаға кобальт хлоридінің ерітіндісін құйып, оған бірнеше тамшы концентрлі тұз қышқылын (HCl) қосыңыз. 2. Ерітіндінің түсін бақылаңыз. 3. Пробирканы ыстық су моншасына салып, ерітінді түсінің өзгеруін бақылаңыз. 4. Пробирканы мұзды суға салып, түсінің қайта өзгеруін бақылаңыз. <p>Бақылау: Жылыту кезінде ерітінді түсі қызғылттан көкке өзгереді. Суыту кезінде ерітінді қайтадан қызғылт түске айналады.</p> <p>Қорытынды: Ле-Шателье принципіне сәйкес, температураны</p>	

жоғарылатқанда тепе-теңдік жылу сіңіретін (эндотермиялық) бағытқа қарай ығысады. Суытқанда, тепе-теңдік жылу бөлетін (экзотермиялық) бағытқа қарай ығысады.

2-тәжірибе: Қысымның тепе-теңдікке әсері

Мақсаты:

Газды реакцияларда қысымның тепе-теңдікке әсерін көрсету.

Құрал-жабдықтар:

- 1 литрлік пластикалық бөтелке
- Газдалған су
- Шприц (50 мл)
- Тығын

Жұмыстың барысы:

1. Газдалған суды пластикалық бөтелкеге құйып, оны тығындаңыз.

2. Бөтелкені жайлап шайқап, газ көпіршіктерінің бөлінуін бақылаңыз.

3. Шприцті бөтелкеге жалғап, оның ішіндегі ауаны тартыңыз (қысымды азайту).

4. Қысым азайған кезде газдың қарқынды бөлінуін бақылаңыз.

5. Енді шприцті итеріп, бөтелкедегі қысымды арттырыңыз. Газ көпіршіктерінің бөлінуін бақылаңыз.

Бақылау: Қысым төмендегенде CO_2 тезірек бөлінеді.

Қысым артқанда газдың бөлінуі баяулайды немесе тоқтайды.

Қорытынды: Қысымды арттырғанда тепе-теңдік газ түзілуін азайтатын бағытқа қарай ығысады, ал қысымды төмендеткенде газдың бөлінуі күшейеді.

3-тәжірибе: Катализатордың реакция жылдамдығына әсері

Мақсаты:

Катализатордың сутегі асқын тотығының (H_2O_2) ыдырауына әсерін бақылау.

Құрал-жабдықтар:

- 3% H_2O_2 ерітіндісі
- Калий йодиді (KI) немесе марганец диоксиді (MnO_2)
- Пробиркалар
- Сағат шынысы

Жұмыстың барысы:

1. Пробиркаға 10 мл H_2O_2 ерітіндісін құйыңыз.

2. Бірінші пробиркаға ешқандай катализатор қоспай, газ көпіршіктерінің түзілуін бақылаңыз.

3. Екінші пробиркаға бірнеше түйір MnO_2 немесе KI

	<p>қосыңыз.</p> <p>4. Газ көпіршіктерінің пайда болу жылдамдығын салыстырыңыз.</p> <p>Бақылау:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Катализатор қоспаған ерітіндіде газ бөлінуі өте баяу жүреді. • Катализатор қосқан кезде реакция бірден қарқынды жүріп, көпіршіктер бөлінеді. <p>Қорытынды:</p> <p>Катализатор реакцияның активтену энергиясын төмендетеді және оның жылдамдығын арттырады, бірақ тепе-теңдік күйіне әсер етпейді.</p> <p>Жалпы қорытынды: Бұл зертханалық жұмыс арқылы оқушылар температура, қысым және катализатордың химиялық тепе-теңдік пен реакция жылдамдығына әсерін тәжірибелік түрде зерттейді. Ле Шателье принципін қолдана отырып, тепе-теңдік жүйелеріндегі өзгерістерді болжауды үйренеді.</p>		
<p>Қорытынды (10 мин)</p>	<p>- Сабақта қарастырылған негізгі ұғымдарды жинақтау.</p> <p>Оқушылардан: «Температура, қысым және концентрация өзгергенде, жүйеде қандай өзгерістер болатынын қалай болжай аламыз?» деген сұрақ қою.</p>	<p>- Сабақтың негізгі түсініктерін қорытындылайды.</p> <p>- Оқушылардың жауабын тыңдап, кері байланыс береді.</p>	<p>- Жаңа материал бойынша сұрақтарға жауап береді.</p> <p>- Өздерінің түсініктерін қорытындылайды.</p>

Бағалау критерийлері:

- ✓ Химиялық тепе-теңдікке әсер ететін факторларды түсіндіреді.
- ✓ Тәжірибе нәтижелерін дұрыс сипаттайды және қорытынды жасайды.
- ✓ Ле Шателье принципін қолданып, химиялық тепе-теңдікке әсер ететін факторларды талдайды.

• 2.4. Қолданбалы жұмыстар және тәжірибелер (3 сағат)

- Тепе-теңдікке әсер ететін факторларды зерттеу.
- Тепе-теңдік күйін тәжірибеде анықтау.

- **Сабақ жоспары**
- **Тақырып: Тепе-теңдікке әсер ететін факторларды зерттеу және тепе-теңдік күйін тәжірибеде анықтау**

Сабақ кезеңдері	Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
Кіріспе (15 мин)	- Сабақ тақырыбын хабарлайды. - Химиялық тепе-теңдік ұғымын және Ле Шателье принципін қайталайды. - Оқушыларға күнделікті өмірдегі тепе-теңдік мысалдарын ұсынады (газдалған сусындар, өнеркәсіптік өндірістер, биохимиялық процестер).	- Оқушылар өздерінің күнделікті өмірден білетін мысалдарын келтіреді. - Химиялық тепе-теңдік туралы бұрынғы білімдерін еске түсіреді.
Негізгі бөлім (40 мин)	1-тәжірибе: Температураның әсері - Кобальт хлориді (CoCl ₂) ерітіндісін пайдаланып, температураның тепе-теңдікке әсерін зерттейді. 2-тәжірибе: Қысымның әсері - Газ реакциясында қысымның тепе-теңдікке қалай әсер ететінін тәжірибеде көрсетеді. 3-тәжірибе: Концентрацияның әсері - Fe ³⁺ + SCN ⁻ ⇌ Fe(SCN) ²⁺ реакциясын пайдаланып, концентрацияның тепе-теңдікке әсерін зерттейді.	- Оқушылар тәжірибелерді мұғалімнің нұсқаулығымен орындайды. - Тәжірибе нәтижелерін жазып, талдайды. - Реакция нәтижесіндегі түстердің өзгеруін бақылайды.
	1-тәжірибе: Температураның тепе-теңдікке әсерін зерттеу Мақсаты: Кобальт хлориді (CoCl ₂) ерітіндісінің түс өзгерісі арқылы температураның тепе-теңдікке әсерін бақылау. Реакция теңдеуі: $[Co(H_2O)_6]^{2+} + 4Cl^- \rightleftharpoons [CoCl_4]^{2-} + 6H_2O$ (ҚЫЗҒЫЛТ) (Көк) Қажетті құралдар: <ul style="list-style-type: none"> • 0,1М CoCl₂ ерітіндісі • Концентрлі HCl ерітіндісі • Пробиркалар • Ыстық су ваннасы • Мұзды су • Термометр Тәжірибе барысы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Пробиркаға 0,1М CoCl₂ ерітіндісін құйыңыз. Оның түсін белгілеңіз (ҚЫЗҒЫЛТ). 	

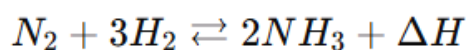
2. Оған **концентрлі НСІ** тамызып, ерітінді түсінің көкке өзгергенін бақылаңыз.
3. Пробирканы **ыстық суға** салып, ерітіндінің түсін бақылаңыз (көк түс қанық болады).
4. Пробирканы **мұзды суға** қойып, қайта бақылаңыз (қызғылт түс қайта оралады).
5. Нәтижені талдап, температураның тепе-теңдікке қалай әсер еткенін анықтаңыз.

Қорытынды:

- Жоғары температурада тепе-теңдік **оңға** ығысып, **көк түс** пайда болады.
- Төмен температурада тепе-теңдік **солға** ығысып, **қызғылт түс** қайтадан шығады.
- Бұл Ле Шателье принципіне сәйкес, **эндотермиялық** реакция жылуды сіңіріп, ал **экзотермиялық** реакция жылуды бөледі.

2-тәжірибе: Қысымның тепе-теңдікке әсерін зерттеу

Мақсаты: Газ реакциясында қысым өзгергенде тепе-теңдіктің ығысуын зерттеу.



Реакция теңдеуі:

(Газ көлемі: 1 + 3 = 4 моль) \rightleftharpoons (Газ көлемі: 2 моль)

Қажетті құралдар:

- **Шыны цилиндр** (тығыз жабылатын)
- **Аммиак газы (NH₃)**
- **Қысымды өзгертуге арналған поршеньді құрылғы**

Тәжірибе барысы:

1. **Аммиак синтезі** реакциясының жүріп жатқанын көрсететін орта дайындаңыз.
2. Поршеньді басып, **қысымды арттырыңыз** – бұл кезде тепе-теңдік **оңға** ығысып, аммиак түзілуі артады.
3. Поршеньді тартып, **қысымды азайтыңыз** – бұл кезде тепе-теңдік **солға** ығысып, аммиактың ыдырауы күшейеді.
4. Нәтижені талдап, қысымның газды жүйелердегі тепе-теңдікке қалай әсер ететінін анықтаңыз.

Қорытынды:

- Қысым артқанда **аз көлемді өнім (NH₃)** көп мөлшерде түзіледі.
- Қысым төмендегенде тепе-теңдік **бастапқы газдарға ығысады**.
- Бұл газды жүйелердегі тепе-теңдікке қысымның әсер ететінін дәлелдейді.

3-тәжірибе: Концентрацияның тепе-теңдікке әсерін зерттеу

	<p>Мақсаты: $Fe^{3+} + SCN^{-} \rightleftharpoons Fe(SCN)^{2+}$ реакциясының концентрация өзгерісіне байланысты тепе-теңдікке қалай әсер ететінін бақылау.</p> <p>Реакция теңдеуі: $Fe^{3+} + SCN^{-} \rightleftharpoons Fe(SCN)^{2+}$ (Сары ерітінді) (Қызыл түсті кешен)</p> <p>Қажетті құралдар:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Темір (III) хлориді ($FeCl_3$) ерітіндісі • Калий тиоцианаты ($KSCN$) ерітіндісі • Дистилденген су • Пробиркалар <p>Тәжірибе барысы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пробиркаға $FeCl_3$ ерітіндісін құйып, түсін белгілеңіз (сары). 2. Оған $KSCN$ ерітіндісін қосып, ерітінді қызыл түске айналғанын бақылаңыз. 3. Пробиркаға Fe^{3+} иондарын көбірек қосып, қызыл түстің қаныққанын бақылаңыз. 4. Пробиркаға SCN^{-} иондарын артық мөлшерде қосып, қызыл түстің одан әрі қоюланғанын бақылаңыз. 5. Пробиркаға дистилденген су қосып, түсінің бозарғанын байқаңыз. <p>Қорытынды:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fe^{3+} немесе SCN^{-} концентрациясы артқанда тепе-теңдік оңға ығысады (қызыл түс қанық болады). • Ерітіндіге су қосқанда тепе-теңдік солға ығысады (түс бозарады). • Бұл Ле Шателье принципіне сәйкес концентрация өзгергенде тепе-теңдіктің ығысуын дәлелдейді. <p>Жалпы қорытынды:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Температура, қысым және концентрация тепе-теңдік күйін өзгертеді. ✓ Ле Шателье принципіне сәйкес, жүйеге әсер ететін өзгеріс сол әсерді азайту бағытында жүреді. ✓ Бұл тәжірибелер өнеркәсіпте, медицинада және күнделікті өмірде тепе-теңдікті басқару үшін қолданылады. 	
<p>Талдау және қорытынды (20 мин)</p>	<p>- Оқушыларға тәжірибе нәтижелерін қорытындылауды сұрайды.</p> <p>- Тепе-теңдік константасының мәнін қалай есептеуге болатынын түсіндіреді.</p> <p>- Қорытынды сұрақтар қояды:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Температура артқанда тепе-теңдік қалай өзгереді? 	<p>- Оқушылар өз пікірлерін білдіреді.</p> <p>- Тәжірибелерден алынған мәліметтерді талдап, қағазға</p>

	2. Қысымды арттырғанда газ реакциясы қалай жүреді? 3. Концентрацияны өзгерткенде тепе-теңдік қалай ығысады?	жазады.
Қорытынды және рефлексия (15 мин)	- Сабақтың негізгі ұғымдарын қайталайды. - Бағалау жүргізеді (өзін-өзі және топтық бағалау). - Кері байланыс алады.	ой бөліседі. қорытынды жасайды.

• **Бағалау критерийлері:**

- ✓ Тепе-теңдікке әсер ететін факторларды түсіну
- ✓ Тәжірибені дұрыс орындау және бақылау
- ✓ Нәтижелерді дұрыс интерпретациялау
- ✓ Ле Шателье принципін қолдана білу

3. Тұрақты жүйелер мен химиялық реакциялардың басқарылуы (10 сағат)

• **3.1. Химиялық реакциялардың басқарылуы (4 сағат)**

- Өнеркәсіпте және табиғатта химиялық реакцияларды басқару.
- Реакция жылдамдығы мен тепе-теңдікті реттеу әдістері.

Сабақтың мақсаты:

- Өнеркәсіпте және табиғатта химиялық реакцияларды басқару тәсілдерін түсіндіру.
- Реакция жылдамдығы мен тепе-теңдікті реттеу әдістерін қарастыру.

Сабақ кезеңдері	Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
Ұйымдастыру (5 мин)	- Оқушылармен амандасады, сабаққа дайындығын тексереді. - Сабақтың тақырыбы мен мақсатын таныстырады.	Сабақтың тақырыбы мен мақсатымен танысады.
Қызығушылықты ояту (10 мин)	- Химиялық реакцияларды басқарудың маңыздылығын сұрақ-жауап арқылы талқылайды. - Күнделікті өмірден мысалдар келтіреді (өнеркәсіп, табиғат, медицина). Химиялық реакцияларды басқарудың маңыздылығын дәлелдейтін мысалдар Өнеркәсіпте: Аммиак синтезі (Haber-Bosch процесі) Сұрақ: Неліктен өнеркәсіпте аммиак синтезі ($N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$) жоғары қысымда жүргізіледі? Жауап: Реакцияның тепе-теңдігі	- Сұрақтарға жауап береді. - Өз ойларын айтады, мысалдар келтіреді.

	<p>қысым артқанда өнім жаққа ығысады, яғни аммиак көп түзіледі. Егер қысым дұрыс реттелмесе, өнім шығымы төмендейді.</p> <p>Табиғатта: Қанның буферлік жүйесі Сұрақ: Адам ағзасында көмірқышқыл газы көбейгенде қанның рН деңгейі қалай өзгереді? Жауап: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ реакциясы бойынша CO_2 көп болса, тепе-теңдік оңға қарай ығысып, рН төмендейді (қышқылдық артады). Дем алу арқылы CO_2 бөлініп, рН қалпына келеді.</p> <p>Күнделікті өмірде: Ас содасының ыдырауы Сұрақ: Неліктен пісірілген нан жұмсақ әрі үлпілдек болады? Жауап: $2\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ реакциясы кезінде CO_2 бөлініп, қамыр ісінеді. Егер температура дұрыс таңдалмаса, реакция жүрмей, нан тығыз болып қалады.</p> <p>Экологияда: Автокөлік катализаторлары Сұрақ: Катализаторлар қоршаған ортаны қалай қорғайды? Жауап: Көліктегі каталитикалық конвертерлер CO және NO_x газдарын зиянсыз CO_2 және N_2-ге айналдырады, осылайша ауа ластануын азайтады. Бұл мысалдар реакцияларды басқарудың өндірісте, табиғатта, денсаулық сақтау мен экологияда маңызды екенін көрсетеді.</p>	
<p>Жана тақырыпты түсіндіру (20 мин)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Реакция жылдамдығына әсер ететін факторларды (температура, қысым, концентрация, катализаторлар) түсіндіреді. - Ле Шателье принципін мысалдар арқылы көрсетеді. - Өнеркәсіптегі реакцияларды басқару әдістерін сипаттайды (аммиак синтезі, 	<ul style="list-style-type: none"> - Түсіндіруді тыңдайды. - Жазба жасап, негізгі ойларды түртіп алады. - Сұрақтар қояды.

	<p>мұнай өңдеу, тамақ өндірісі).</p> <p>Ле Шателье принципін мысалдар арқылы түсіндіру</p> <p>Ле Шателье принципі бойынша, сыртқы фактор (температура, қысым, концентрация) әсер еткенде, тепе-теңдік жүйесі сол әсерді азайту үшін әрекет етеді.</p> <p>1. Температураның әсері</p> <p>Мысал: Кобальт (II) хлоридінің ерітіндісі</p> <p>Реакция:</p> $\text{CoCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + 2\text{Cl}^-$ <p>(Көк түсті) \leftrightarrow (Қызғылт түсті)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Егер қыздырса, тепе-теңдік оңға қарай ығысып, ерітінді қызғылт түске айналады. • Егер салқындатса, тепе-теңдік солға қарай ығысып, ерітінді көк түске қайта оралады. <p>2. Қысымның әсері</p> <p>Мысал: Аммиак синтезі (Haber-Bosch процесі)</p> <p>Реакция:</p> $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{жылу}$ <ul style="list-style-type: none"> • Егер қысымды арттырса, тепе-теңдік оңға қарай ығысып, аммиак көбірек түзіледі (өнім көбейеді). • Егер қысымды азайтса, тепе-теңдік солға қарай ығысып, аммиак мөлшері азаяды. <p>3. Концентрацияның әсері</p> <p>Мысал: Темір(III) иондарымен тиоцианаттың әрекеттесуі</p> <p>Реакция:</p> $\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$ <p>(қызыл түсті кешен)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Егер Fe^{3+} немесе SCN^- қосса, тепе-теңдік оңға қарай ығысып, ерітінді қызыл түске айналады. • Егер $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$ иондарын азайтса (мысалы, күміс ионымен тұндыру), тепе-теңдік солға қарай ығысып, ерітінді ақшыл түске 	
--	--	--

	<p>өзгереді.</p> <p>4. Күнделікті өмірден мысал Газдалған сусындағы CO_2 тепе-теңдігі CO_2 (ерітіндіде) \rightleftharpoons CO_2 (газ күйінде)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Егер бөтелкені ашса, қысым азаяды, тепе-теңдік оңға қарай ығысып, газ көпіршіктері бөлінеді (сусын газсызданады). • Егер суықта сақтаса, CO_2 жақсы ериді, тепе-теңдік солға қарай ығысады (сусын газын ұзақ сақтайды). Осылайша, Ле Шателье принципі тепе-теңдікті басқаруға мүмкіндік береді. 	
<p>4. Тәжірибелік жұмыс (30 мин)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Оқушыларды топқа бөліп, тәжірибелік тапсырма береді. - 1-тәжірибе: Температураның әсерін зерттеу (кобальт хлориді ерітіндісімен). - 2-тәжірибе: Қысымның әсерін зерттеу (газ реакциясы). - 3-тәжірибе: Катализатордың әсерін бақылау (H_2O_2 ыдырауы MnO_2 қатысуымен). 	<ul style="list-style-type: none"> - Топта жұмыс істейді. - Тәжірибе нәтижелерін бақылайды, талдайды. - Қорытынды шығарады.
	<p>Зертханалық жұмыс: Химиялық тепе-теңдікке әсер ететін факторларды зерттеу</p> <p>Тәжірибе 1: Температураның әсерін зерттеу</p> <p>Мақсаты: Кобальт хлориді (CoCl_2) ерітіндісінің түс өзгерісін бақылай отырып, температураның тепе-теңдікке әсерін анықтау.</p> <p>Құрал-жабдықтар:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кобальт (II) хлоридінің сулы ерітіндісі ($\text{CoCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$) • Ыстық су моншасы • Мүз • Шыны түтік немесе колба • Шыны таяқша <p>Реакция теңдеуі:</p> $\text{CoCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + 2\text{Cl}^-$ <p>(Көк түсті) \leftrightarrow (Қызғылт түсті)</p> <p>Жүргізілуі:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кобальт хлоридінің ерітіндісін екі бөлікке бөліңіз. 2. Бір пробирканы ыстық су моншасына қойып, қыздырыңыз. 	

3. Екінші пробирканы мұзды суға салып, салқындатыңыз.

4. Екі ерітіндінің түсін бақылаңыз.

Бақылау:

- Қыздырғанда **ерітінді қызғылт түске** айналады (оңға ығысу – эндотермиялық реакция).
- Суыту кезінде **ерітінді көк түске** өзгереді (солға ығысу – экзотермиялық реакция).

Қорытынды: Температураны өзгерту тепе-теңдік күйіне әсер етеді. Жоғары температура реакцияны эндотермиялық бағытқа, төмен температура экзотермиялық бағытқа ығыстырады.

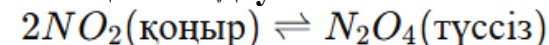
Тәжірибе 2: Қысымның әсерін зерттеу

Мақсаты: Газ реакциясында қысым өзгергенде тепе-теңдіктің қалай ығысатынын бақылау.

Құрал-жабдықтар:

- Шыны шприц немесе пластик бөтелке
- Газ тәрізді азот диоксиді (NO_2) және оның тепе-теңдігі (N_2O_4)
- Су моншасы (қыздыру үшін)

Реакция теңдеуі:



Жүргізілуі:

1. NO_2 газын шыны шприцке немесе герметикалық жабық ыдысқа орналастырыңыз.
2. Қысымды **арттырыңыз** (поршеньді басу арқылы немесе бөтелкені қысып).
3. Қысымды **азайтыңыз** (поршеньді босату арқылы немесе бөтелкені босату).
4. Түстің өзгерісін бақылаңыз.

Бақылау:

- Қысымды **арттырғанда**, тепе-теңдік **оңға ығысады**, N_2O_4 түзіліп, **ерітінді түссізденеді**.
- Қысымды **азайтқанда**, тепе-теңдік **солға ығысады**, NO_2 бөлініп, **ерітінді қоңыр түске өзгереді**.

Қорытынды: Қысым артқанда газ молекулалары азайған жаққа ығысады (көлем азаяды), ал қысым төмендегенде кері бағытта жүреді.

Тәжірибе 3: Катализатордың әсерін бақылау

Мақсаты: Катализатордың реакция жылдамдығын қалай өзгерітінін бақылау.

Құрал-жабдықтар:

- 3% сутек пероксиді (H_2O_2) ерітіндісі
- Марганец (IV) оксиді (MnO_2) ұнтағы

	<ul style="list-style-type: none"> • Пробирка • Шыны таяқша <p>Реакция теңдеуі:</p> $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2$ <p>Жүргізілуі:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пробиркаға 3 мл H₂O₂ ерітіндісін құйыңыз. 2. Пробирканы бөлме температурасында бақылаңыз (өздігінен баяу ыдырайды). 3. Аз мөлшерде MnO₂ қосып, реакция жылдамдығын бақылаңыз. 4. Газ бөлінгенін тексеру үшін жанған шырпыны пробирка аузына апарыңыз. <p>Бақылау:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Катализатор қоспай, реакция өте баяу жүреді. • MnO₂ қосқанда тез көпіршіктер бөлінеді (O₂ түзіледі). • Шырпы жалыны қайта жанса, O₂ түзілгенін дәлелдейді. <p>Қорытынды: Катализатор реакцияның жылдамдығын арттырады, бірақ химиялық тепе-теңдік күйіне әсер етпейді.</p> <p>Жалпы қорытынды</p> <ul style="list-style-type: none"> • Температура тепе-теңдікті эндотермиялық немесе экзотермиялық бағытқа ығыстырады. • Қысым газды реакцияларда молекулалар санына байланысты тепе-теңдікті өзгертеді. <p>Катализатор реакцияның жүруін жылдамдатады, бірақ тепе-теңдік күйіне әсер етпейді.</p>	
<p>5. Талдау және бекіту (15 мин)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Тәжірибелер нәтижесін қорытындылайды. - Графиктер мен теңдеулер арқылы түсіндіреді. - Сұрақтар қояды, оқушылардың түсінігін тексереді. 	<ul style="list-style-type: none"> - Тәжірибе қорытындысын ұсынады. - Сұрақтарға жауап береді. - Өзіндік қорытынды жасайды.
<p>6. Қорытындылау (10 мин)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Сабақтың негізгі ойларын қайталайды. - Өнеркәсіпте реакцияларды басқару әдістеріне тоқталады. - Үй тапсырмасын түсіндіреді: <p>"Өнеркәсіптегі бір химиялық процесті зерттеу" тақырыбында</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Сабақтың қорытындысын талқылайды. - Кері байланыс береді. - Үй тапсырмасын дәптерлеріне

	шағын зерттеу жүргізу.	жазып алады.
--	------------------------	--------------

• **3.2. Қолданбалы жобалар мен зерттеулер (4 сағат)**

○ Химиялық реакцияларды басқарудағы қазіргі трендтер мен қолданбалар.

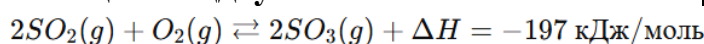
○ Жобалық тапсырма: Химиялық тепе-теңдік пен реакция жылдамдығын басқару технологиясы.

• **Сабақ жоспары: Химиялық реакцияларды басқарудағы қазіргі трендтер мен қолданбалар**

Сабақ кезеңдері	Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
Кіріспе (10 мин)	- Сабақ тақырыбы мен мақсатын түсіндіреді. - Оқушыларға «Химиялық реакцияларды басқару не үшін қажет?» деген сұрақ қояды.	- Оқушылар сұраққа жауап беріп, өз ойларын айтады.
Теориялық бөлім (20 мин)	- Қазіргі заманғы химиялық процестерді басқару әдістерін түсіндіреді (катализаторлар, температура, қысым, концентрация, автоматтандыру). – Өнеркәсіп пен медицинадағы химиялық тепе-теңдікті басқару мысалдарын келтіреді. Өнеркәсіп пен медицинадағы химиялық тепе-теңдікті басқару мысалдары 1. Өнеркәсіптегі химиялық тепе-теңдікті басқару 1.1. Аммиак синтезі (Haber-Bosch процесі) Реакция теңдеуі: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + \Delta H = -92 \text{ кДж/моль}$ ☑ Ле Шателье принципіне сәйкес: • Реакция экзотермиялық болғандықтан, температураны төмендету NH_3 шығымын арттырады. • Қысымды арттыру реакцияның өнімдер жағына қарай ығысуына көмектеседі (өйткені өнімдегі газ молекулаларының саны аз). • Катализатор ($Fe + K_2O, Al_2O_3$) реакцияны жылдамдатады. 💡 Өнеркәсіптік қолдану: Аммиак тыңайтқыштар мен жарылғыш заттар өндірісінде қолданылады. 1.2. Күкірт қышқылы өндірісі (Контакт	- Тақырып бойынша оқысқаша жазба жүргізеді. – Мысалдарды талқылайды.

әдісі)

Реакция теңдеуі:



✓ **Тепе-теңдікті басқару:**

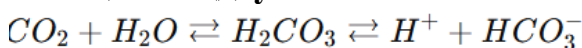
- Төмен температура SO_3 шығымын арттырады, бірақ реакцияны баяулатады. V_2O_5 катализаторы бұл мәселені шешеді.
- Қысымды арттыру реакцияны оңға жылжытады.

💡 **Қолданылуы:** Күкірт қышқылы тыңайтқыштар, бояғыштар, аккумуляторлар өндірісінде маңызды.

2. Медицинадағы химиялық тепе-теңдікті басқару

2.1. Қанның буферлік жүйесі және тыныс алу

Реакция теңдеуі:



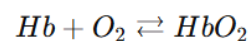
✓ **Тепе-теңдікті басқару:**

- Дем алу кезінде CO_2 мөлшері азаяды \rightarrow тепе-теңдік оңға жылжып, рН жоғарылайды (сілтілік ортаға ауысады).
- CO_2 көп жиналса, тепе-теңдік солға жылжып, рН төмендейді (қышқылдану).

💡 **Қолданылуы:** Медициналық жағдайларда (мысалы, өкпе ауруларында) қанның рН деңгейін реттеу маңызды.

2.2. Оксигемоглобиннің түзілуі

Реакция теңдеуі:



✓ **Тепе-теңдікті басқару:**

- Өкпеде O_2 концентрациясы жоғары болғандықтан, реакция оңға ығысады (оксигемоглобин түзіледі).
- Бұлшық еттерде O_2 азайғанда, реакция солға ығысып, O_2 бөлініп шығады.

💡 **Қолданылуы:** Гипоксия (оттегі жетіспеушілігі) жағдайында жасанды оттегімен дем беру.

2.3. Дәрілік заттардың әсер ету

	<p>механизмі Кейбір дәрілер химиялық тепе-теңдікті реттеу арқылы жұмыс істейді.</p> <p>✓ Мысал: Асқазандағы қышқылдықты төмендететін дәрілер:</p> $HCl + NaHCO_3 \rightleftharpoons NaCl + CO_2 + H_2O$ <p>💡 Қолданылуы: Асқазан қышқылын бейтараптау арқылы гастрит және жара ауруларын емдеу.</p> <p>Қорытынды Өнеркәсіпте және медицинада химиялық тепе-теңдікті басқару маңызды рөл атқарады. Өнеркәсіпте өнім шығымын арттыру, ал медицинада адам ағзасының тұрақты рН деңгейін сақтау үшін химиялық процестерді реттеу қажет.</p>	
<p>Практикалық бөлім (40 мин)</p>	<p>- Оқушыларды топтарға бөліп, жобалық тапсырма береді:</p> <p>«Химиялық тепе-теңдік пен реакция жылдамдығын басқару технологиясы» тақырыбында шағын зерттеу жүргізу.</p> <p>– Әр топқа зерттейтін аспект (өнеркәсіп, экология, фармацевтика, ауыл шаруашылығы) береді.</p>	<p>- Топта зерттеу жүргізеді.</p> <p>– Интернет пен қосымша материалдарды пайдаланып, постер немесе презентация дайындайды.</p>
	<p>Жобалық Тапсырма: "Химиялық тепе-теңдік пен реакция жылдамдығын басқару технологиясы"</p> <p>◆ Мақсаты: Оқушылар химиялық тепе-теңдік пен реакция жылдамдығының әртүрлі салалардағы рөлін зерттеп, оларды басқару әдістерін қарастырады.</p> <p>◆ Тапсырма сипаттамасы: Әр топқа белгілі бір сала бойынша зерттеу жүргізу тапсырмасы беріледі.</p> <p>Топтарға бөліну және зерттеу бағыттары:</p> <p>✓ 1-топ: Өнеркәсіп (өндірістік химия)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Мысал: Аммиак синтезі (Haber-Bosch процесі). • Тепе-теңдікті басқару: Қысым, температура, катализатор. • Қолданылуы: Тыңайтқыштар өндірісі, металлургия. <p>✓ 2-топ: Экология</p> <ul style="list-style-type: none"> • Мысал: Атмосферадағы CO₂ тепе-теңдігі. • Тепе-теңдікті басқару: Ормандарды қалпына келтіру, жасыл технологиялар. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Қолданылуы: Климаттың өзгеруімен күресу. ✓ 3-топ: Фармацевтика • Мысал: Қанның буферлік жүйесі (рН тұрақтылығы). • Тепе-теңдікті басқару: Дәрілік препараттар, инфузиялық ерітінділер. • Қолданылуы: Қан құрамы мен рН деңгейін реттеу. ✓ 4-топ: Ауыл шаруашылығы • Мысал: Өсімдіктердің фотосинтезі және CO₂ тепе-теңдігі. • Тепе-теңдікті басқару: Тыңайтқыштар, парниктік газдарды бақылау. • Қолданылуы: Өнімділікті арттыру. <p>Жоба құрылымы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кіріспе Зерттелетін мәселе мен тақырыптың маңыздылығы. 2. Негізгі бөлім Химиялық тепе-теңдік пен реакция жылдамдығының рөлі. Нақты мысалдар мен есептеулер. 3. Қорытынды Нәтижелер мен ұсыныстар. 4. Презентация жасау Инфографика, диаграмма, сызбалар қосу. <p>💡 Бағалау критерийлері:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Зерттеу мазмұнының ғылыми негізділігі. ✓ Тепе-теңдікті басқару әдістерін дұрыс сипаттау. ✓ Шығармашылық көзқарас (инфографика, презентация). ✓ Қорытындылардың нақты және логикалық құрылымы. <p>📝 Тапсырманы орындау уақыты: 1-2 апта.</p> <p>🔧 Қорғау: Әр топ өз зерттеуін сынып алдында қорғайды.</p> <p>✓ Нәтиже: Оқушылар химиялық тепе-теңдікті нақты өмірде қалай басқаруға болатынын түсінеді және зерттеу дағдыларын дамытады.</p>	
<p>Қорытынды (20 мин)</p>	<p>- Әр топ өз зерттеу нәтижелерін қорғайды. – Қорытынды сұрақтар қояды: “Химиялық процестерді басқарудың қай саласы сізге қызықты болды?”</p>	<p>- Әр топ өз жұмысын таныстырады. – Басқа топтарға сұрақтар қояды, пікір білдіреді.</p>
<p>Бағалау (10 мин)</p>	<p>- Оқушылардың белсенділігін, зерттеу дағдыларын бағалайды. – Жобаларды талдау арқылы кері байланыс береді.</p>	<p>- Өзін-өзі және топтық жұмысты бағалайды.</p>

Қорытынды: Бұл сабақ оқушыларға химиялық реакцияларды басқарудың маңызын түсіндіреді, қолданбалы зерттеу жүргізуге және өнеркәсіпте, медицинада, экологияда химиялық тепе-теңдік пен реакция жылдамдығын бақылау әдістерін зерттеуге мүмкіндік береді.

• **3.3. Қорытынды зертханалық жұмыс (2 сағат)**

○ Реакцияның жылдамдығы мен тепе-теңдіктің динамикалық зертханалық бақылауы.

• **Сабақтың мақсаты:**

• Оқушыларға химиялық реакцияның жылдамдығы мен тепе-теңдікті зертханалық тәжірибелер арқылы көрсету.

Реакция жылдамдығына әсер ететін факторларды анықтау.





Ле Шателье принципінің іс жүзінде қалай қолданылатынын бақылау.

• **Сабақтың кезеңдері:**

Кезеңдер	Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
Кіріспе 10 мин	1. Сабақтың мақсаты мен жоспарын түсіндіреді. 2. Реакция жылдамдығы мен химиялық тепе-теңдік туралы сұрақтар қояды.	1. Тақырыпқа қатысты өз ойларын айтады. 2. Алдыңғы білімдерін еске түсіреді.
Негізгі бөлім 60 мин	1-тәжірибе: Реакция жылдамдығы – Тұз қышқылы мен магний реакциясын жүргізіп, сутек газының бөліну жылдамдығын өлшейді. 2-тәжірибе: Тепе-теңдіктің динамикасы – Кобальт хлоридінің ерітіндісін қыздыру және салқындату арқылы түс өзгерісін бақылайды. 3-тәжірибе: Қысымның тепе-теңдікке әсері – Газды реакцияда қысымды өзгертіп, тепе-теңдіктің ығысуын бақылайды. (жоғарыдағы сабақтарда келтірілген)	1. Нұсқаулыққа сәйкес тәжірибелерді орындайды. 2. Бақылау нәтижелерін жазып, талдау жүргізеді. 3. Графиктер мен кестелер сызады.
Қорытынды 10 мин	1. Әр топтан тәжірибе нәтижелері туралы баяндауды сұрайды. 2. Химиялық тепе-теңдікке әсер ететін факторларды талқылайды. 3. Жаңа білімді күнделікті өмірмен байланыстырады.	1. Нәтижелерін сыныппен бөліседі. 2. Тепе-теңдікке қандай факторлардың әсер еткенін түсіндіреді. 3. Қорытынды жасайды.
Бағалау	1. Оқушылардың нәтижелерін	1. Өзін-өзі және бір-

10 мин	бағалайды. 2. Кері байланыс береді.	бірін бағалайды. 2. Сабақтан алған білімдерін қорытады.
--------	--	---

- **Қажетті материалдар:**

-  Магний таспасы (Mg), тұз қышқылы (HCl)
-  Кобальт (II) хлориді (CoCl₂) ерітіндісі
-  Қысымды реттейтін жабдық (газ шары, шприц)
-  Температураны өзгерту үшін спиртовка немесе ыстық су

- **Күтілетін нәтиже:**

- Оқушылар химиялық реакция жылдамдығы мен тепе-теңдік туралы нақты тәжірибелер арқылы білімдерін бекітеді.

- Тепе-теңдік жағдайын өзгерту факторларын өз көздерімен көреді.

- Ғылыми зерттеу дағдыларын дамытады.

-  **Бағалау критерийлері:**

- Реакция жылдамдығы мен тепе-теңдікке әсер ететін факторларды дұрыс анықтау.

- Дәлелді қорытындылар жасау.

- Жұмыс барысында қауіпсіздік ережелерін сақтау.

-  **Қосымша тапсырма:**

- Нәтижелерді талдап, есептеу жүргізу (реакция жылдамдығын есептеу, тепе-теңдік константасын анықтау).

-  **Сабақ соңында:**

-  Оқушылар өз бақылауларын қорытындылайды.

-  Зертханалық есептерін тапсырады.

-  Тақырыпты күнделікті өмірмен байланыстырып, қорытынды жасайды.