

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI**

**A. QODIRIY NOMLI JIZZAX DAVLAT  
PEDAGOGIKA INSTITUTI**

**“UMUMIY FIZIKA” KAFEDRASI**

**“Himoya qilishga ruxsat beraman”  
Fizika – matematika fakulteti dekani  
\_\_\_\_\_ dos. B. Ergashev  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 y**

5140200- Fizika-astronomiya ta'lim yo'nalishi bo'yicha  
bakalavr darajasini olish uchun

**KASB- XUNAR KOLLEJLARIDA SUYUQLIKLARDA ELEKTR  
TOKI MAVZUSIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR VA UNI O'QITISH  
METODIKASI**

**BITIRUV MALAKAVIY ISHI**

**Bajaruvchi:**

**Umarova N**

**Ilmiy rahbar:**

**Doniyorov Sh**

**Ishni himoyaga tavsiya yetaman: \_\_\_\_\_ Doniyorov Sh  
(imzo) (ilmiy rahbar ismi va sharifi)**

**BMI “Umumiy fizika ” kafedrası \_\_\_\_\_ sonli  
Yig'ilish qarori bilan himayaga tavsiya yetilgan.**

**Kafedra mudiri:**

**dods S'H Doniyorov  
(Ismi va sharifi)**

\_\_\_\_\_  
**(imzo)**

**Jizzax- 2012y**

Kirish

## **1 BOB KASB-HUNAR KOLLEJLARIDA SUYUQLIKLARDA ELEKTR TOKI MAVZUSIDA ASOSIY TUSHUNCHALAR VA UNI O'QITISH METODIKASI**

- 1.1-§ Kasb-hunar kollejlarda fizika kursini mazmuni va tuzulishi.....
- 1.2-§ Kasb-hunar kollejlarda fizika kursini o'qitishning ahamiyati.....
- 1.3- § Turli muhitlarda elektr toki oid mavzularni berilish ketma-ketligi ...

## **II BOB SUYUQLIKLARDA ELEKTR TOK MAVZUSINI O'QITISH METODIKA**

- 2.1-§ suyuqliklarda elektr toki mavzusini nazariy asoslarini tushuntirish metodikasi.....
- 2.2-§ Suyuqliklarda elektr toki mavzusini tajriba asosida kuzatish metodikasi.....
- 2.3-§ Suyuqliklarda elektr tokiga oid masalalar yechish metodikasi
- 2.4-§ Olingan natijalari tahlili

**XULOSA** .....

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR** .....

# **1 BOB Kasb-hunar kollejlarda «Suyuqliklarda elektr toki» mavzusida asosiy tushunchalar va uni o'qitish metodikasi**

## **1.1-§ Kasb-hunar kollejlarda fizika kursini mazmuni va tuzulishi**

Kasb-hunar kollejlarda fizika fani umumiy ta'lim priedmyeti sifatida o'qitiladi. Unda umumiy o'rta ta'limning VI-IX sinflarida fizikaning ma'lum darajada mantiqan yakunlangan kursi o'tilganligini nazarda tutib uzviylikni ta'minlagan holda fizika o'qitiladi.

Kasb-hunar kollejlarda o'qitiladigan fizika kursining maqsadi quyidagilardir:

- fizikadan fundamyental bilim byerish;
- fizik hodisalarni va olamning fizik manzarasini ilmiy asosda tushuntirish orqali o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini va falsafiy mushohada yuritish qobiliyatini rivojlantirish;
- nazariya va amaliyotning dialyektik bog'liqligini ochib byerish;
- tabiatda va tyexnikadagi fizik jarayonlarni idrok etish salohiyatlarini oshirish;
- olgan bilimlarini ijtimoiy hayotga va halq xo'jaligidagi faoliyatlari uchun tayyorlash;
- ta'lim olishni davom ettirish uchun zamin yaratishni ta'minlash kabi masalalardan iboratdir.

Kasb-hunar kollejlarda fizika o'qitish maqsadidan kyelib chiqib fizika fani dasturiga quyidagi vazifalar byelgilangan:

- kasb-hunar kollejlarda va litsyeylarda fizika kursining o'qitilish izchilligini ta'minlash;
- fizik tushuncha, hodisa va qonunlarning o'qitish kyetma-kyetligida oddiydan murakkablikka qarab borish tizimini

saqlash;

- o'qituvchilar ta'lim berish jarayonining bir qismida bo'lishiga erishish;
- o'qituvchining ish sharoitlarini tartibga tushirish;
- oliy o'quv yurtiga kirish uchun zaruriy bilim, ko'nikma va malakalar bilan ta'minlashdan iborat.

Kasb-hunar kollejlari o'qitiladigan fizika kursi uchun dastur tuzishda quyidagi g'oyalar asos qilib olingan:

- umumiy o'rta ta'limning VI-IX sinflarida fizikaning ma'lum darajada mantiqan yakunlangan, bu bosqichni bitiruvchilarning akademik litsey va kasb-hunar kollejlari fizika predmetidan bilim olish uzluksizligini va uzviyligini ta'minlash zarurligi;
- o'qituvchilarni hozirgi zamon fizika bilimlari bilan ta'minlash, uning amaliy tadbiriqiga doir tajribalar o'tkazish; tajriba natijalarini qayta tahlil qilib xulosalar chiqarish, tabiat va texnikada qiyadigan fizik jarayonlar mohiyatini bilishi, ularning texnik tadbirlarini o'rganishlari zarurligi;
- fizika kursini o'qitishni hozirgi zamon talablari darajasiga ko'tarish va rivojlangan mamlakatlar andozasiga yaqinlashtirish zarurligi;
- o'rganiladigan o'quv materiallari hajmini yaxshilash maqsadida o'qitishning chiziqli tuzilishini tanlash lozimligi va boshqalar.

Dasturning tarkibi va mazmuni shu davrgacha amal qilib qiyelgan o'n bir yillik umumta'lim maktablarining fizika dasturi tarkibi va mazmuniga yaqindir. Dasturni tuzishda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasi

tomonidan tasdiqlangan «Umumiy o'rta ta'limning davlat ta'lim standartlari» asosida yaratilgan va halq ta'limi vazirligi tomonidan tasdiqlangan «Umumiy o'rta ta'lim maktablari uchun fizika o'quv dasturi (VI-IX sinflar uchun)» asos qilib olingan. Bunda VI-IX sinflarda o'rganilgan fizik bilimlarning litsyey va kollyejlarda aynan takrorlanmasligiga, ta'lim mazmunining uzluksizligi va uzviyligiga alohida e'tibor qaratilgan.

Akadyemik litsyey va kasb-hunar kollyejlarida fizika o'qitishning myexanika, molyekulyar fizika va tyermodinamika, elyektrodinamika asoslari, kvant fizikasi asoslari kyetma-kyetligi tanlangan. Myexanika bo'limi VIII sinfda to'liqroq o'rganilganini nazarda tutib, unga kamroq dars soati ajratilgan.

Kasb-hunar kollyejlarida fizika pyedmyeti uchun 160 dars soati ajratilgan. Ushbu dastur matyeriali o'quv ryejasida byelgilangan 160 soatga mo'ljallangan. Ajratilgan soatlar bosh mavzu mazmunini o'zlashtirishga, shu mavzular bo'yicha ma'ruza o'qishga, ko'rgazma va tajribalarni namoyish etishga, laboratoriya ishlarini bajarishga, masala va tyest savollarini yechishga, o'quvchilarning olgan bilim, ko'nikma va malakalarini baholashga mo'ljallangan.

Laboratoriya ishlari, masalalar yechish, ekskursiyaga borish, umumlashtirish va takrorlash darslarini uyushtirish, o'quvchilar bilimini baholashning ryeyting tizimini qo'llash, ya'ni oraliq nazorat va yakuniy nazorat vaqtlarini ryejalashtirish o'qituvchi ixtiyoriga byerilgan.

O'qituvchi fizika darsini tashkil etishda o'qitish usulining turli shakllaridan (ma'ruza, og'zaki bayon qilish, masalalar yechish, amaliy ish, ko'rgazmalilik va boshqa) foydalanishi mumkin. Dars o'tishda dars byerishning turli noan'anaviy usullari-suhbat, bahs-munozara, bayon, boshqotirmalar, diafilm va kinofilmlar namoyish etishlardan foydalanish mumkin.

Kolleejlarda o'qitish tizimi oliy o'quv yurtida o'qitish tizimidan andoza olingan darslar «juftlik» (paralar) da dars javdaliga qo'yiladi. Bilim nazoratida 3 bosqichli «joriy baholash», «oraliq baholash», «yakuniy baholash» nazorat bo'yicha ryeyting tizimi asosida olib boriladi. Kasb-hunar kolleejlarida ta'lim-tarbiya vositalari Koryeyada ishlangan va Samarqandda tayyorlangan o'quv qurollari va matyeriallaridan iborat.

Kasb-hunar kolleejlarida fizika o'qitish I-III kurslarda amalga oshiriladi.

I kursda myexanika (24s.) va molyekulyar fizika (24s.) o'qitilib, unga jami 48 soat ajratilgan, uning 24 soati nazariy va 24 soati amaliy (masala yechish, laboratoriya tajribasi, takrorlash, nazorat ishlari, ekskursiya) mashg'ulotlar ko'rinishida uyushtiriladi (1-jadval).

II kursda faqat elyektrodinamika asoslari (60s.) va ayrim kolleejlarda unga optika (22s.) ham qo'shib o'tiladi.

III kursda esa «Kvant fizikasi asoslari» (30s.) o'rganiladi.

Kurs	Fizika bo'limi	Ajratilgan soat	Takrorlash	Jami soat	Ko'rg. nam. soni	Lab. soni	Mashg'ulot, soat		
							naz	amal	lab
I	Myexanika	24	-	24	38	2	12	10	2
	Molyek. fizika	22	2	24	17	3	12	9	3
II	Elyektr	57	2	59	49	8	30	21	8
III	optika	20	2	22	8	2	12	8	2
	Kvant fizikasi	25	5	30	6	2	16	12	2
		148	11	159	118	17	82	60	17

							82	77
--	--	--	--	--	--	--	----	----

Kasb-hunar kollyejlari maxsus loyihali o'quv binolarida faoliyat ko'rsatadilar. Ular Koryeyada ishlab chiqarilgan va Samarqand o'quv-ishlab chiqarish birlashmasida tayyorlangan ta'lim-tarbiya vositalari bilan ta'min etilganlar. Koryeya tayyorlagan vositalar uchun o'zbyek tilida tayyorlangan qo'llanmalarning yo'qligi, o'qituvchilarning esa, u qurollarning aksariyatidan foydalana olmaslik muammolari mavjud. Uni hal etish uchun

a) o'zbyek tilida zarur qo'llanmalarni ko'paytirish

b) o'qituvchilarni esa, u qurol va qo'llanmalar bilan

tanishtirish uchun

malaka oshirish kursini o'tash zarur. Kollyejlarda fizik tushuncha va kattaliklarni, fizik doimiylarni, qonuniyatlarni izohlashga qaratilgan, o'lchanadigan va o'lchab bo'lmaydigan kattaliklarni izohlash zarurati mavjud. Bu muammoni o'qituvchilar hal etmog'i zarur.

Laboratoriya va praktikum mashg'ulotlarida o'quv texnik vositalar (O'TV), kompyuter, axborot tyexnologiyalaridan kyeng foydalanmaslik muammosi mavjud. Uni hal etishda myetodik ko'rsatmalar yaratilmog'i zarur.

Kasb-hunar kollyejlari bitiruvchilari Davlat ta'lim standarti talablari bo'yicha nazariy bilimlarni egallasa, olingan bilimlarni amalda qo'llay bilish ko'nikma va malkalariga ega bo'lsa, barcha fanlar, ayniqsa, ijtimoiy-gumanitar fanlar bo'yicha dastur talablariga mos bilimlarga ega bo'lsa. jismonan rivojlangan kadr bo'lsa, u bitiruvchi raqobatbardosh, «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» talablariga javob byeruvchi «Barkamol yosh ishchi» bo'ladi. U egallagan potityexnik ta'lim, fizikadan olgan ta'limi va uning tarbiyasi zamon talabi darajasida bo'lmog'i zarur.

Mazkur holat ta'lim-tarbiya jarayonini qulay va ilmiy tashkil etish, yuqori malakali va fidoyi o'qituvchi va murabbiylarning sidqidildan qilgan jangovar faoliyati natijasidagina erishiladi.

Hozirgi bosqichda Kasb-hunar kollejlari mavjud kamchiliklar raqobatbardosh «yosh ishchilarni yetishtirish»ni biroz bo'lsada keyingi yillarga suradi.

## **1.2-§ Kasb-hunar kollejlarda fizika kursini o'qitishning ahamiyati**

Bugungi kunda Respublikamizda ta'limni axborotlashtirish malakasiga alohida e'tibor qaratilmoqda va o'quv jarayonida axborot texnologiyalaridan foydalanish Quyidagi yo'nalishlarda olib borilmoqda:

-kompyuter va axborot texnologiyalaridan o'qitish vositasi sifatida, turli xil ob'yekt va jarayonlarni modellashtirish, o'quv materialini bayon etishda uning ko'rgazmalilik darajasini oshirish, o'quv materialini mantiqiy jihatdan tartiblash va tizimlashtirish, o'zlashtirilgan bilimlarni nazorat qilish uchun didaktik vosita sifatida foydalanish;

-o'rgatuvchi avtomatlashtirilgan tizimlarni qo'llash;

-ta'lim jarayonida kompyuterli telekommunikatsiyalarni qo'llash;

-axborot texnologiyasi vositalari pedagogic tatqiqotlarda qo'llash;

Ushbu qayd etilgan yo'nalishlarga mos holda ta'limda axborot texnologiyalaridan foydalanishning quyidagi metodlarini ko'rsatish mumkin:

-kompyuterli ta'limning pedagogik asoslarini e'tiborga olgan holda rivojlantiruvchi ta'lim tamoyillari asosida axborot texnologiyalarini ishlab chiqish;

-pedagogik dasturiy vositalar ishlab chiqish;

-zamonaviy dasturiy ta'minotning amaliy dasturlarining integrallashgan paketidan foydalanib matematik, kompyuterli va axborotli modellar qurish vositalari yordamida kompyuterda masalalar yechish ko'nikmalarini shakllantirish;

-axborot texnologiyalaridan foydalanib pedagogik monitorinni yaratish;

-pedagogik bilim va pedagogik texnologiyalar bankini yaratish;

-ta'lim telekommunikatsiya tarmoqlarini yaratish.

Umumta'lim maktablari o'quv jarayonida axborot texnologiyalari va kompyuterlardan foydalangan holda o'quv fanlarining bir-biri bilan

aloqadorligini ta'minlash, o'quvchilarning bu boradagi ko'nikma va malakalarini shakllantirish masalari yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Shuning uchun o'qituvchi va o'quvchilar zamonaviy axborot texnologiyalarini muntazam o'zlashtirib borishlari lozim, chunki fan o'qituvchilarining kompyuter texnologiyalaridan foydalanib, multimediya asosida dars o'tishlariga keng yo'l ochiladi va shu bilan bir vaqtda kompyuter texnologiyalarini o'zlashtirish hamda aniq amaliy masalalarini hal etishda ularni qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi. Kompyuter texnologiyalarini qo'llash doirasi qanchalik keng bo'lsa, o'quvchilarda ularni o'zlashtirish ko'nikmasi shunchalik tez rivojlanadi.

Umumta'lim maktabi o'quvchilari "Informatika" va "Axborot texnologiyasi asoslari" o'quv fanlari orqali zamonaviy kompyuterlarning dasturiy taminoti, texnik vositalaridan foydalanish, amaliy va xizmat ko'rsatuvchi dasturlar bilan ishlash malakasini hosil qilish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalar hamda zamonaviy axborot texnologiyalari haqida umumiy ma'lumotlarga ega bo'ladilar.

Zamonaviy axborot texnologiyalarini ta'lim muassasalari o'quv jarayoniga joriy etishning muhim shartlaridan biri bo'lib, ulardan foydalanishda o'qituvchi va o'quvchilarning tayyorgarligi alohida ahamiyatga ega.

Dars jarayonida mavzularni kompyuter va axborot texnologiyalardan foydalanib o'rganayotgan o'quvchilar: axborotlarni to'plash, saqlash, uzatish, qayta ishlash qonuniyatlari to'g'risidagi bilim asoslariga ega bo'lishlari, axborotning matn, grafik, rangli tasvir, tovush, ovoz, musiqa, animatsiya kabi turlarini bilish kerak. Shaxsiy kompyuterlar bilan amaliy ishlari ko'nikma va malakalarini uzluksiz egallab berishlari, shaxsiy kompyuterlarning dasturiy ta'minoti tarkibi, vazifalari va undan foydalanish imkoniyatlarini o'zlashtirishlari lozim. Axborot

texnologiyalari haqidagi bilim larni egallab borish, kompyuter tarmoqlarida ishlashning boshlang'ich ko'nikmasiga ega bo'lishi, axborotlarni tashkil qilish va izlab topish, ajratib olingan axborotni tizim lashtirish, tartiblashtirish, umumlashtirish va tushunarli shaklga keltirish kerak. Axborot texnologiyalari yordamida axborot va bilimlarni ayirboshlay olishni, kompyuter viruslaridan saqlanish usullari va dasturiy vositalaridan foydalanishni, fanga oid sodda masalalarning matematik modelini yaratishni, kompyuterlashgan axborot manbalariga kirish yo'llari va usullarini bilishi, internet va lokal kompyuter tarmoqlari bilan ishlashni bilishi lozim.

Shularni e'tiborga olib, kompyuter va axborot texnologiyalari vositalaridan foydalanish orqali fizika fanini o'rganish asosida bilimlarni chuqur o'zlashtirishning, quyidagi yo'llari belgilab olindi:

- 1) umumta'lim fanlar bo'yicha bilimlarni o'zlashtirishning pedagogik qonuniyatlariga amal qilish;
- 2) dars jarayonida axborot texnologiyalari vositalari yordamida o'quvchi fikrlashini turli usullar bilan rivojlantirish;
- 3) umumta'lim fanlardan tavsiya etilayotgan o'quv darsliklarining uzviyligini ta'minlash;
- 4) axborot texnologiyalari vositalari asosida o'quvchilarga, taqdim etilayotgan o'quv darsliklari bo'yicha o'zlashtiriladigan bilimlar hajmini ta'lim standartlari asosida belgilash.

Kompyuter va axborot texnologiyalaridan dars jarayonida foydalanish o'qituvchilar imkoniyatlarini oshiruvchi vosita bo'lib xizmat qiladi, ammo ular o'qituvchining dars jarayonini mahorat bilan boshqarishdagi o'rnini hech qachon bosa olmaydi.

Ta'lim jarayoni, bir qator didaktik tamoyillarga, jumladan, o'quv darsligining tizimlilik, ko'rgazmalilik, tushunarlilik va uzviyligiga asoslanadi va unda qo'llaniladigan kompyuter va axborot texnologiyalari

ham bir qator didaktik tamoyillarga bo'y sinib, o'rganilayotgan o'quv darsligining tushunarli bayon etilishi va izchilligini ta'minlaydi.

Axborotlashgan muhitni tashkil etuvchi barcha unsurlar uning bir butunligini kafolatlashi lozim, zero, u shunday yaxlit organizmdirki, ayrim qismlari bir-birini to'ldiribgina qolmay, shu bilan bir qatorda tashkil etuvchilarsiz normal ish yurita olmaydi.

Ushbu loyiha zamonaviy Internet-texnologiyadan foydalanish o'ta muhimdir. Loyiha bilan ishlash jarayonida ayrim o'quvchilar HTML-gipermatn tilini o'rganadilar, binobarin, loyiha ishlari natijasi Web-sahifa tarzida tuziladi. Xuddi shu yo'nalishdagi ishlarga misol sifatida Microsoft Power Pointga taqdimot yaratish va "Media-texnologiya asoslari. Web-dizayn" Master sinflari bilan ishlashni keltirish mumkin. Mazkur dasturiy vositalar asosida ta'lim muassasasida fizika fani bo'yicha elektron darsliklar, virtual laboratoriya ishlari tayyorlanadi. Dasturiy shunday yozish lozimki, yonma-yon joylashgan kompyuterdagi foydalanuvchilar mutlaqo bir xil natija olmasliklari zarur. Bundan tashqari, yaratilgan dasturiy mahsulot o'qituvchiga o'quvchi bajarayotgan har bir ishni kuzatib borish imkonini berishi zarur. Laboratoriya ishini bajarish jarayonida eksperiment natijalarini o'ziga joylovchi nazorat fayli tashkil etiladi. Darsdan so'ng o'qituvchi ushbu fayllarni ko'zdan kechirishi va tegishli natijalar bilan taqqoslashi zarur.

### **1.3- § Turli muhitlarda elektr toki oid mavzularni berilish ketma-ketligi**

Kasb-hunar kollejlarda Turli muhitlarda elektr toki mavzulariga doir 12 soat ajratilgan bulib, berilish ketma-ketligi quyidagicha tartitbda

- O'tkazgichlar, dielektriklar va yarimo'tkazgichlar.
- Metallarning elektron o'tkazuvchanlik nazariyasi.
- Elektronlarning tartibli harakat tezligi.
- O'tkazgich qarshiligining temperaturaga bog'liqligi.
- O'ta o'tkazuvchanlik.
- Yarim o'tkazgichlarda elektr toki.
- Yarim o'tkazgichlarning elektr o'tkazuvchanligi va uning temperaturaga bog'liqligi.
- Tyermorezistor. Yarimo'tkazgichlarning xususiy va aralashmaviy o'tkazuvchanligi.
- Elektron-kovakli o'tish. Yarim o'tkazgichli diod. Tranzistor.
- Yarim o'tkazgichli asboblarning qo'llanilishi.
- Suyuqliqda elektr toki. Mis sulfat elektrolizi.
- Vakuumda elektr toki. Tyermoelektron emissiya.
- Ikki elektrodli lampa. Elektron-nurli trubka.

#### **Ko'rgazma va tajribalar**

1. Metall qarshiligining temperaturaga bog'liqligi.
2. Yarim o'tkazgichlar qarshiligining temperaturaga bog'liqligi.
3. Termorezistorlarning ishlashi.
4. Yarim o'tkazgichli diodning bir tomonlama elektr o'tkazuvchanligi.
5. Yarim o'tkazichli dioddagi tok kuchining kuchlanishga bog'liqligi.
6. Tranzistor yordamida o'zgarmas tokni kuchaytirish.
7. Termoelektron emissiya.
8. Mis sulfat eritmasining elektrolizi.

9. Vakuimli diodning bir tomonlama elektr o'tkazuvchanligi.

10. Elektron-nurli trubkaning tuzilishi va ishlashi.

### **Laboratoriya ishi**

- Yarimo'tkazgichli diodning bir tomonlama o'tkazuvchanligini o'rganish (O'zgaruvchan tokni yarim o'tkazgichli diod yordamida to'g'rilash).
- O'tkazgich qarshiligining temperaturaga bog'liqligini o'rganish.
- Termorezistor qarshiligining temperaturaga bog'liqligini o'rganish.
- Misning elektrokimyoviy ekvivalentini aniqlash.

### **Jihozlar va o'quv-ko'rgazmali qurollar:**

Fizika xonasi uchun elektr jihozlar to'plami,

O'quv-laboratoriya ampermetri,

O'quv-laboratoriya voltmetri,

Bir va ikki qutbli kalitlar to'plami,

Ulovchi simlar to'plami,

Laboratoriya surilma reostati (6 Om),

Ko'rgazmali surilma reostat (100 Om),

O'quv-laboratoriya ommetri,

Universal fizika shtativi,

Elektrotexnika va elektronika asoslari bo'yicha «Elektronika-1»  
laboratoriya jamlanmasi,

Sim qarshiligining haroratga bog'liqligini namoyish etish asbobi,  
Yarim o'tkazgichlar xossasini o'rganish laboratoriya to'plami,

Taglikka o'rnatilgan diod, Taglikka o'rnatilgan tranzistor, Elektroliz  
bo'yicha to'plam,

Ikki elektrodli lampa, Elektron-nurli trubka.

## **II BOB Suyuqliklarda elektr tok mavzusini o'qitish metodika**

### **2.1-§ Suyuqliklarda elektr toki mavzusini nazariy asoslarini tushuntirish metodikasi.**

***Talimiy maqsad:*** O'quvchilarga Suyuqliklarda elektr toki haqida tushuncha berish, formulalar yordamida masalalar yecha olish.

***Tarbiyaviy maqsad:*** O'quvchilarga fizika fanidan olgan bilimlarini kundalik turmushda qo'llay olish.

***Rivojlantiruvchi maqsad:*** O'quvchilarni bir biriga do'stona ruhda tarbiyalash. O'quvchilarni fizika faniga bo'lgan qiziqishlarini uyg'otish.

***Darsning turi:*** Aralash.

***Darsning jihozi:*** Darslik, mavzuga doir rasmlar, formulalar.

***Darsning borishi:***

- a) Tashkiliy qism: salomlashish, bor ,latta, davomatni aniqlash.
- b) Uy ishini baholash.

***Yangi mavzu bayoni:***

#### **Elektrolitlarda elektr toki. Elektrolitik dissotsiya. Elektroliz.**

Mazmuni: Elektrolitlarda elektr toki; elektrolitik dissotsiatsiya; dissotsiatsiyalanish darajasi; elektroliz.

#### **Elektrolitlarda elektr toki.**

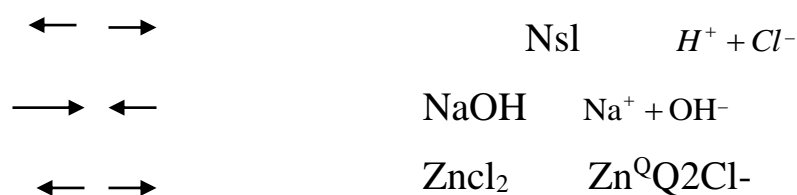
Distillangan suv elektr tokini o'tkazmaydi. Agar unga ozroq tuz qo'shilsa elektr tokini o'tkazuvchiga aylanadi. Demak ba'zi moddalarning suvdagi eritmasi elektr tokini o'tkazish qobiliyatiga, ya'ni zaryad tashuvchi zarralarga ega bo'lib qolar ekan. Erituvchida eriganda ionlarga ajraladigan moddalarga elektrolitlar deyiladi. Elektrolitlarda zaryad tashuvchi zarralar ionlar bo'ladi.

SHuning uchun ham bunday oʻtkazuvchanlikka ionli oʻtkazuvchanlik deyiladi. Ionlarning vujudga kelishiga sabab, elektrolit eriganda uning molekulalari, erituvchi molekulalarining elektr maydoni taʼsirida musbat va manfiy zaryadlangan ionlarga ajralishidir. Elektrolitdagi ionlarning tashqi maydon taʼsiridagi batartib harakatiga elektrolitlarda elektr toki deyiladi.

### **Elektrolitik dissotsiya.**

Elektrolit eriganda molekulalarining musbat va manfiy zaryadlangan ionlarga ajralishiga elektrolitik dissotsiatsiya deyiladi. Natijada eritmada musbat ionlar (kationlar) va manfiy ionlar (anionlar) hosil boʻladi. Odatda kationlar metallar va vodorodning ionlari, anionlar esa kislota qoldiqlari va gidroksil guruhlar boʻladi.

Dissotsiatsiya jarayoni qoʻyidagicha yoziladi:



Oʻng tomonga yoʻnalgan strelka dissotsiatsiyani, chap tomonga yoʻnalgan strelka esa – rekombinatsiyani, yaʼni turli ismli zaryadlangan ionlar birlashib neytral molekulalar hosil qilishini koʻrsatadi

### **Dissotsiyalanish darajasi.**

Moddalarning dissotsiatsiyalanishini harakterlash maqsadida dissotsiatsiyalanish darajasi tushunchasi kiritiladi. Dissotsiatsiyalanish darajasi deb ionlarga dissotsiatsiyalangan molekulalar soni ning moddadagi molekulalarning umumiy soni ga nisbatiga aytiladi.

$$\alpha = \frac{n^i}{n_0} \quad (1)$$

$\alpha$  ning qiymatiga qarab moddalar kuchli ( $\alpha \approx 1$ ) va kuchsiz ( $\alpha$  nolga yaqin) elektrolitlarga bo'linadi. Kuchli elektrolitlarga tuzlar, ba'zi organik kislotalar va ularning asoslari kirsa, kuchsizlarga- minerallar kiradi.

Dissotsiatsiyalanish darajasi shuningdek erituvchining tabiatiga, temperaturaga, bosimga va boshqa faktorlarga ham bog'liq bo'ladi. Ayniqsa u erituvchining dielektrik singdiruvchanligiga bog'liq. Dielektrik singdiruvchilik qancha katta bo'lsa, molekula tashkil qilgan ionlarning o'zaro ta'sir kuchlari shuncha kichik bo'ladi va Kulon qonuniga muvofiq, ichki molekulyar aloqalarni uzish shuncha oson bo'ladi. Dissotsiatsiyalanish darajasi shuningdek eritmaning konsentratsiyasi va temperaturaiga bog'lik. Temperatura ortishi bilan molekulalarning kinetik energiyasi ortadi, bu esa molekulalarning o'zaro to'knashib ionlashish ehtimolini orttiradi.

### **Elektroliz.**

Tashki elektr maydoni bo'lmaganda eritmani tashkil qiluvchi qarama-qarshi ishorali ionlar va molekulalar betartib harakat holatida bo'ladi. Agar eritmaga elektr maydoni ta'sir etsa, ionlarning harakati tartibga tushadi. Elektrolitda elektr tokini sim orqali tok manbaiga ulangan elektrodlarni tushirish bilan hosil qilish mumkin. (1-rasm)

Elektr maydoni ta'sirida kationlar manfiy elektrod katodga (k) qarab, anionlar esa musbat elektrod anodga (A) qarab harakatlana boshlaydi. SHuni ta'kidlash lozimki ionlarning tezligi juda kichik (masalan  $10^2$  vG·m bo'lganda vodorod ionlarining tezligi  $v=3.3 \cdot 10^{-3}$  mG·s) bo'ladi. Natijada elektrolitlarda zaryadlangan zarralarning batartib harakati, ya'ni elektr toki vujudga keladi. Tok kuchi elektrolitning ma'lum kesimidan o'tuvchi zaryadning (har ikkala ishoralisi ham) vaqtga nisbatiga teng. Elektr tokining zichligi esa Om qonuniga muvofiq aniqlanadi.

$$\frac{E}{Jq\rho} \quad (2)$$

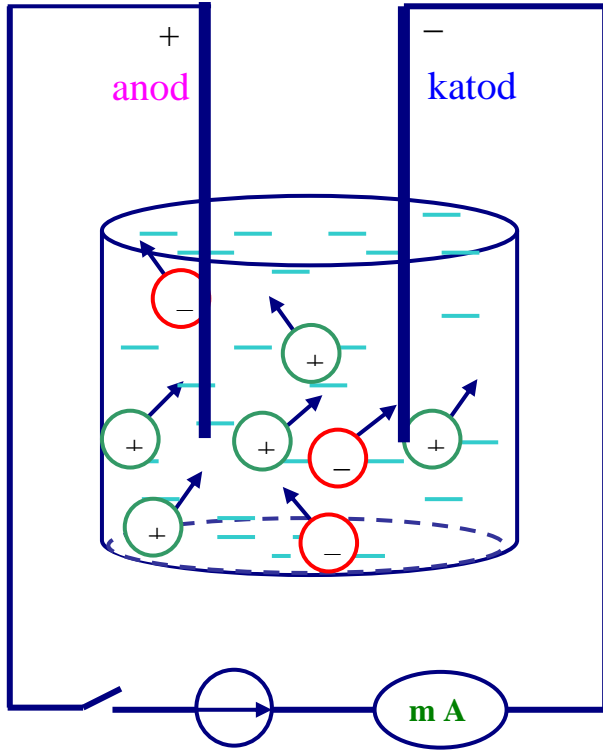
Bu erda  $\rho$ - elektrolitning solishtirma qarshiligi. Metallardagidan farqli ravishda elektrolitning solishtirma qarshiligi temperatura ko'tarilganda kamayadi, solishtirma o'tkazuvchanligi ortadi.

Elektrolitdan tok o'tganda elektroliz hodisasi ro'y beradi.

Elektrolitdan tok o'tganda tarkibiga kiruvchi moddalarning elektrolarlarda ajralib chiqishiga elektroliz hodisasi deyiladi.

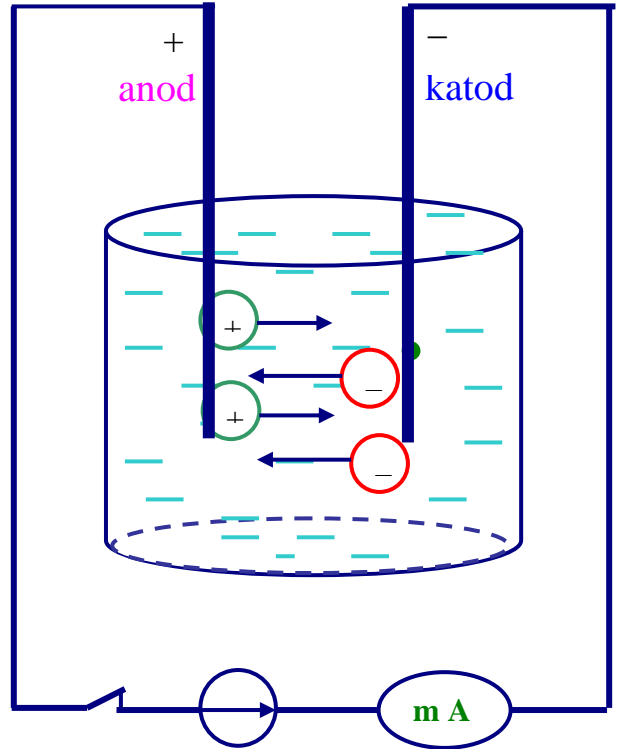
Elektrolitlarda tok o'tishi moddaning ko'chishi bilan bog'liq bo'lganligi sababli ularga ikkinchi tur o'tkazgichlar deyiladi.

1-rasm



ionlar betartib harakat qiladi

$$I = 0$$



ionlar tartibli harakat qiladi

$$i = \frac{I}{S} = \alpha N e (v_+ + v_-)$$

- $\alpha$  - dissosiyatsia koefitsienti;
- $N$  - umumiy molekularlar soni;
- $e$  - elektron zaryadi.
- $v_+$  - musbat ion tezligi;
- $v_-$  - manfiy ion tezligi;
- $I$  - elektrolitdan o'tuvchi elektr toki;
- $S$  - anod va katodlarning yuzasi;
- $i$  - tok zichligi

Elektr yoyni  
hosil qilish va  
kuzatish

## Sinov savollari

- 1)Elektrolitlar deb nimalarga aytiladi? 2)Elektrlitlarda zaryad tashuvchi zarralar nima?
- 3)Elektrolitlarda ionlar qanday vujudga keladi?
- 4)Elektrolitlarda elektr toki deb nimaga aytiladi? 5)Elektrolitik dissotsiatsiya deb nimaga aytiladi? 6)Kationlar va anionlar nimalar? Ular nega shunday nomlangan? 7)Dissotsiatsiya jarayoni qanday yoziladi?
- 8)YOzuvdagi strelkalar nimani ko`rsatadi? 9)Dissotsiatsiyalanish darajasi tushunchasi nima uchun kiritilgan? 10)Dissotsiatsiyalanish darajasi deb nimaga aytiladi? 11)Dissotsiatsiyalanish darajasining qiymatiga qarab elektrolitlar qanday turlarga bo`linishadi? Misollar kiriting.
- 12)Dissotsiatsiyalanish darajasi nimalarga bog`liq? 13)Tashqi elektr maydoni ionlarga qanday ta'sir ko`rsatadi? 14)Ionlarning elektrolitdagi tezliklari qancha? 15)Elektrolitdagi tok kuchi qanday aniqlanadi? 16)Elektr tokining zichligi? 17)Elektrolitning solishtirma qarshiligi Uaroratga bofliqmi? 18)Elektrolit solishtirma qarshiligining Uarorat ortishi bilan kamayishini qanday tushuntirasiz? 19)Elektroliz deb qanday jarayonga aytiladi? 20)Elektrod deb nimaga aytiladi?

**Uy ishi:** mavzuni o`qib, savollarga javob yozish

## **2.2-§ Suyuqliklarda elektr toki mavzusini tajriba asosida kuzatish metodikasi**

**Mavzu: Turli muhitlarda elektr toki**

**laboratoriya ishi: Misning elyetrokimyoviy ekvivalyentini aniqlash**

### **Maqsad**

Elyektroliz hodisasi bilan tanishish va misning elyetrokimyoviy ekvivalyentini aniqlash

### **Asbob va jihozlar**

Laboratoriya univyersal ta'minlash manbai, ampyermyetr, lahza o'lchagich, mis elyetrodlar, mis kuporosi ( $\text{CuSO}_4$ ) eritmasi, elyektron tarozi, kalit, silindrik shisha idish.

### **Uslubiy ko'rsatma**

Dars avvalida suyuqliklarda va gazlarda elektr tokining o'tish tabiati to'g'risida qisqacha ma'lumot berib o'tiladi. Elektroliz hodisasini kuzatish uchun qurilma yig'iladi. Tajriba vaqtida kislota eritmasi, shuningdek, elektr tarmog'idan foydalanilayotgani uchun xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilish zarurligi eslatib o'tiladi. Tajriba natijalari va xulosalarini daftarga yozish ta'kidlanadi.

### **Ishning nazariy asosi**

Elyektrolitdan elyekttr toki o'tganda elyektrodda modda ajralib chiqish hodisasiga elyektroliz deyiladi. Faradyeyning birinchi qonuniga ko'ra elyektrolitdan elyekttr toki o'tganda elyektrodda ajralib chiqqan moddaning m massasi elyektroddan o'tgan tok kuchi  $I$  hamda tok o'tib turgan vaqtga to'g'ri proporsional b'ladi.

$$m = k J t \quad (1)$$

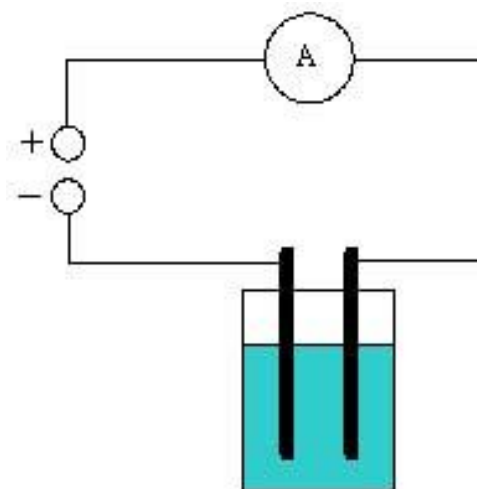
bu yerda  $k$ -proporsionallik koeffitsiyyenti. Unga moddaning eleyktrokimyoviy ekvivalyenti dyeb ataladi. (1) ifodaga asosan moddaning eleyktrokimyoviy ekvivalyentining o'lchov birligi  $kg/C$  hisoblanadi. Agar eleyktrolitdan o'tgan tok kuchi  $I$ , tokning o'tish vaqti  $t$  va eleyktroliz jarayonida ajralib chiqqan moddaning massasi  $m$  ma'lum bo'lsa,

$$k = \frac{m}{Jt} \quad (2)$$

ifodaga asosan moddaning eleyktrokimyoviy ekvivalyentini aniqlash mumkin.

### **Qurilmaning tuzilishi va ishlashi.**

Misning eleyktrokimyoviy ekvivalyentini aniqlash qurilmasining elektr zanjiri 1-chizmada berilgan.



**1-chizma**

Qurilma laboratoriya univyersal ta'minlash manbai, ampyermyetr, lahza o'lchagich, mis eleyktrodlar, kalit, silindrik idish (shisha vanna)dan iborat. Laboratoriya univyersal ta'minlash manbaining iste'molchilarga kuchlanish beruvchi murvatini 4 V holatiga qo'ying. Ampermetr va lahza o'lchagichni laboratoriya univyersal ta'minlash manbaining orqa tarafida joylashgan maxsus ta'minlash tarmog'iga ulanadi. Laboratoriya univyersal

ta'minlash manbaini tok tarmog'iga ulab, ampermetr va lahza o'lchagichning ishlayotganligini tekshirib ko'riladi.

Tajribani bajarish uchun zarur bo'lgan eritma (mis kuporosining taxminan 15-30% li) alohida boshqa idishga tayyorlanadi.

### **Ishni bajarish tartibi**

1. 1-chizma asosida elektr zanjiri yig'iladi
2. Katod sifatida foydalaniladigan elyektrod yaxshilab tozalanadi, so'ngra uning massasi ( $m_1$ ) electron tarozi yordamida o'lchanadi.
3. Massasi o'lchangan elyektrod tok manbaining manfiy qutbiga ulanadi.
4. Shisha silindrga (200-250) ml mis kuporosi eritmasi solinadi.
5. Kalit ulanadi. Lahza o'lchagich ishga tushiriladi. Eritmadan 15-20 minut davomida tok o'tib turishi lozim.
6. Elyektr zanjiridan o'tgan tok kuchi  $I$  va tokning o'tib turish vaqti  $t$  aniqlanadi.
7. Kalit uziladi, katod sifatida foydalaniladigan elyektrod eritmadan olinadi va quritiladi. (Izoh: quyoshli kunlari quyosh nurida, quyosh nuri tushmagan vaqtlarda birorta isitish qurilmasining atrofida quritiladi).
8. Quritilgan elektrodning ( $m_2$ ) massasi yana qayta tarozida tortib aniqlanadi.
9.  $\Delta m = m_2 - m_1$  ifodadan katodga o'tirib qolgan mis massasi aniqlanadi.
10. Olingan natijalarga asosan (2) ifodadan misning elyektrokimyoviy ekvivalyenti hisoblanadi. (**Izoh:** hisoblash vaqtida tortilgan massaning qiymati HBS ga o'tkaziladi).
11. Olingan natijalar asosida quyidagi jadval to'ldiriladi.

## Qo‘shimcha ma’lumot

Elektroliz texnikada juda keng qo‘llaniladi. Metall buyumlarni elektroliz yordamida havoda oksidlanmaydigan boshqa modda bilan qoplash ularni korroziyadan saqlaydi. Detallarning sirtini zanglamaydigan metal bilan qoplashning bunday usuli **galvanostegiya** deyiladi. Galvanostegiya nikellashda, xromlashda, bezaklar sirtiga oltin, kumush qatlami o‘rnatishda qo‘llaniladi.

Eritilgan rudalarni elektroliz qilish yo‘li bilan alyuminiy, magniy, natriy, berelliy va boshqa moddalar ajratib olinadi. Bu usul texnikada **elektroekstraksiya** deb ataladi. Shuningdek, o‘zgarmas tok manbalari (akkumulyatorlar) elektroliz hodisasiga asosan ishlaydi.



1-rasm

## **Qiziqarli tajriba**

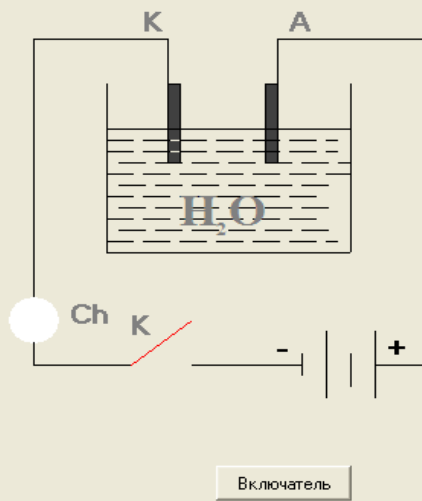
Stakanga toza suv solib, unga ikkita elektrod tushiramiz. 1-rasmda keltirilgandek elektr zanjirini yig'amiz. Zanjirga elektr toki berilganda elektr chirog'i yonmaganligini ko'ramiz. Agar suvga ozgina tuz solinsa zanjirda elektr toki yuzaga kelib elektr chirog'i yonadi. Kuzatilgan jarayoni asosida xulosa qiling.

### **Nazorat uchun savollar**

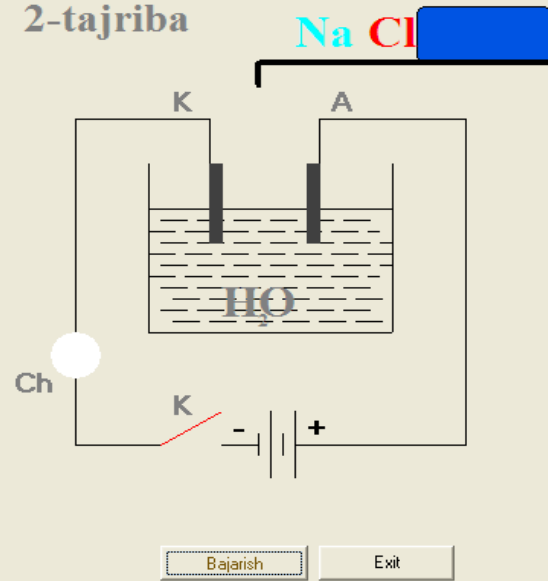
1. Elektrolit nima?
2. Elektrolitik dissotsiatsiya deb nimaga aytiladi?
3. Elektroliz deb qanday hodisaga aytiladi?
4. Elektroliz uchun Faradey qonunlarini ta'riflang.
5. Elektrokimyoviy ekvivalentning fizik ma'nosini tushuntiring.

Ko'rib turganingizdek 1-tajribada zanjirdan to'k o'tmayotganligini ko'ramiz. Va chiroq yonmaydi. Endi 2-tajribani o'tkazamiz. Bu tajribada suvning tarkibida NaCl eritmasi aralashtirilgan.

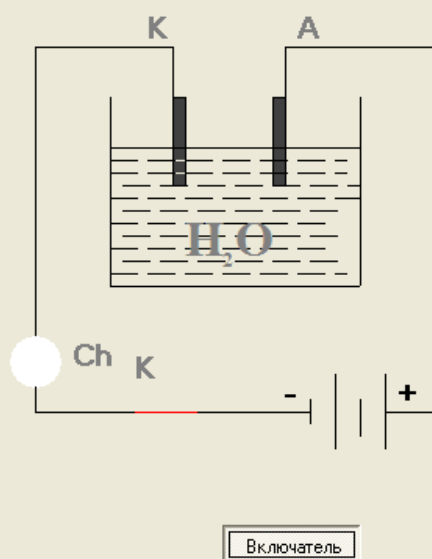
### 1-tajriba



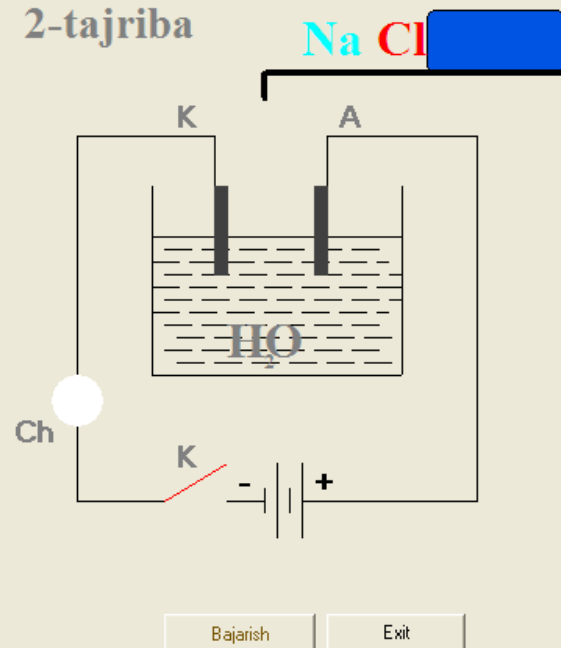
### 2-tajriba



### 1-tajriba



### 2-tajriba



## **2.3-§ Suyuqliklarda elektr tokiga oid masalalar yechish metodikasi**

O'quv jarayonida umumiy holda mantiqiy xulosalar chiqarish, matematik amallar bajarish, fizikada o'rganilgan qonunlarga asoslangan, eksperiment yordamida yechiladigan kichik muammo odatda, fizikaviy masala deb ataladi, boshqacha aytganda ma'lum maqsadni ko'zlab fikr yuritish masala yechishdan iboratdir. Metodik va o'quv adabiyotlarida esa ma'lum maqsad uchun tanlab olingan fizikaviy hodisalarni o'rganish, tushunchalarni shakllantirish, o'quvchilarning fizikaviy tafakkurini rivojlantirish va ularga olgan bilimlarini amalda qo'llay olish uchun o'quvchiga bilim berishni maqsad qilib olgan mashqlar masala deb ataladi.

Masala yechish o'quvchilarga politexnik ta'lim berishda katta ahamiyatga ega. Ularda texnika, sanoat va qishloq xo'jaligi maxsulotlarini ishlab chiqarishga, transport, aloqa, zamonaviy texnikaga oid ma'lumotlar bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Fizikadan masalalar yechishning tarbiyaviy ahamiyati juda katta, ya'ni masalalar yechish orqali o'quvchilarga yangi progressiv g'oya va dunyoqarashlarning paydo bo'lishiga erishish, ularning e'tiborini fan va texnikaning yutuqlariga doir masalalarga jalb qilish mumkin. Bu jihatdan jaxonda birinchi kosmik kemalarning parvozig, ulkan lektrostansiyalarga, yangi texnika yutuqlariga tegishli ma'lumotlari bo'lgan masalalar tanlash juda qiziqarli bo'ladi. Masalalar yechish orqali o'quvchilarni mehnatsevarlikka, jur'atlilikka, iroda va xarakterini tarbiyalash mumkin.

Fizika dasturida 10-12% vaqt masalalar yechishga ajratilgan. Fizikadan masalalar yechishning ahamiyati katta, ya'ni u:

- 1) o'tilgan materialni aniq, ongli, chuqur tushunishga yordam beradi;
- 2) o'quvchilar bilimini oshiradi, fikrlash qobiliyatini o'stiradi;
- 3) nazariyani praktikaga tatbig'i va fan bilan texnika orasidagi

bog'lanishni o'rgatadi;

4) o'tilgan materialni takrorlashda eng yaxshi metod hisoblanadi;

5) o'quvchilar bilimi va malakalarini nazorat qilishga yordam beradi.

Masala yechish – fizika o'qitish jarayonining ajralmas tarkibiy qismi hisoblanadi, chunki u fizik tushunchalarni shakllantirish va boyitish, o'quvchilarda fizikadan fikrlashni va bilimlarni amalda qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirish imkonini beradi. Fizik masalalardan quyidagi hollar uchun foydalaniladi:

a) muammoni ilgari surish va muammoli holatni yaratish;

b) amaliy malaka va ko'nikmalarni shakllantirish;

v) yangi ma'lumotlarni berish;

g) bilimlarning chuqurligini va mustahkamligini tekshirish;

d) materialni mustahkamlash, umumlashtirish va takrorlash;

ye) politexnik prinsipni amalga oshirish;

j) o'quvchilarning ijodiy layoqatini rivojlantirish va h.k.

Masala yechish o'quvchilarning bilimlarini konkretlashtirish, ularga umumiy qonunlarning turli ko'rinishda aniq namoyon bo'lishini ko'rish malakasini singdirish uchun katta ahamiyatga ega.

Masala yechish fizik qonunlarni yanada chuqurroq va mustahkamroq o'zlashtirish, mantiqiy fikrlashni rivojlantirishga, o'tkir zehnlilikka, tashabbuskorlikka, oldiga qo'yilgan maqsadga erishishda iroda va intiluvchanlikni rivojlantirishga ko'maklashadi, fizikaga qiziqishni uyg'otadi, mustaqil ish ko'nikmalarini egallashga yordam beradi va mustaqil fikrlashni rivojlantirishda juda zarur vosita bo'lib xizmat qiladi. Masala yechish – tabiat qonunlarining o'zaro bog'liqligini anglash metodlaridan biri.

Darsda masala yechish yangi tushuncha va formulalarni kiritish,

o'rganilayotgan qonuniyatlarni aniqlash, yangi materialni o'rganishga yondoshish imkonini beradi. Fizik masalalarning mazmuni o'quvchilarning tabiat va texnika hodisalari haqidagi bilimlarining doirasini kengaytiradi.

Masala yechish jarayonida o'quvchilar fizikadan olgan bilimlarini hayotda qo'llash zarurati, nazariya bilan amaliyot orasidagi bog'lanishni chuqurroq anglash zarurati bilan bevosita to'qnashadilar.

Fizikadan masalalar mazmuni va didaktik maqsadlariga qarab juda xilma-xildir. Ularni quyidagicha guruhlarga ajratish mumkin:

- 1) mazmuniga qarab;
- 2) shartni ifodalash usuliga qarab;
- 3) asosiy yechish metodiga qarab.

Bundan tashqari, masalalarni har xil belgilariga qarab guruhlarga ajratish mumkin.

Fizik masalalarni mazmuniga qarab avvalo mexanika, molekulyar fizika, elektrodinamika, optika, atom va yadro fizikasiga oid masalalarga ajratish mumkin.

Shartni ifodalash usuli bo'yicha fizik masalalar to'rtta asosiy turga bo'linadi: matnli, eksperimental, grafik va rasmlil masalalar, ularning har biri o'z navbatida miqdoriy va sifatiga bo'linadi. Shu bilan bir paytda masalalarning asosiy turlarini murakkablik darajasiga qarab oson va qiyin, mashqlantiruvchi va ijodiy hamda boshqa tipdagi masalalarga ajratish mumkin.

Asosiy yechish metodiga qarab masalalar sifatiiy, hisoblanadigan, eksperimental guruhlarga ajratiladi.

Sifatiiy masalalarning asosiy farqi ularning shartlari o'quvchilar e'tiborini qaralayotgan fizik hodisaning fizik mohiyatiga jamlaydi. Ular odatda, fizika qonunlariga tayanib, mantiqiy fikrlash yo'li bilan yechiladi.

Sifat masalalarini yechishda hiech qanday hisoblash ishlari bajarilmaydi, balki o'quvchilar darsda o'rgangan qonunlardan foydalanib hodisa tushuntiriladi.

O'quv jarayonida fizikadan matnli masalalar – sharti so'z bilan ifodalanadigan, yana shartida fizik doimiylardan tashqari hamma ma'lumotlari bor masalalardan eng ko'p foydalaniladi. Yechish usullariga qarab ular savol masalalarga va hisob-kitobli (miqdoriy) masalalarga ajratiladi.

Savol: - masalalarni yechishda hisoblashlarni bajarmasdan turib u yoki bu fizik hodisani tushuntirish yoki u ma'lum sharoitlarda qanday kechishini oldindan aytib berish talab qilinadi. Bunday masalalarning matnida sonli qiymatlar berilmaydi. Savol-masalalarda hisoblashlarning yo'qligi o'quvchilarning e'tiborini masalaning fizik mohiyatiga qaratish imkonini beradi.

Savol: - masalalarni yechish odatda og'zaki bajariladi, masala grafik materialga ega bo'lishi bundan mustasno. Javoblar rasmlar tariqasida ifodalanishi ham mumkin.

Savol: - masalalarga rasm-masalalar tutashib ketadi. Ularda savolga og'zaki javob berish yoki savol-masalaga javob bo'ladigan yangi rasmni chizish talab qilinadi.

Masalan:

1. Nima uchun piyoda yurib ketayotgan odam qoqilib ketsa, oldinga yiqiladi?
2. Qanday usul bilan polda turgan odam o'zining bosimini ikki marta orttirishi mumkin?
3. Quyidagi savollarda qanday tezlik haqida gap ketayapti?
  - a) Harakatdagi bolg'aning urilish paytdagi tezligi  $m$
  - b) Poye'zd ikki shaxar oralig'ini 50 km/soat tezlik bilan o'tdi?
  - v) Tokar stanokning tezligi 3500aylmin?

4. Nima uchun daryo suvi 00S da muzlaydi?
5. Taksida nimaga haq to'laymiz? Yo'lgami, ko'chishgami?
6. Nima uchun suvning ustki qismi muzlaydi, tagi muzlamaydi?

Eksperimental masalalar Tajriba, eksperimentdan foydalaniladigan masalalar eksperimental masalalar deyiladi.

Masalan:

1. Suyuqlik va qattiq jism, molekulalar orasida tortish kuchi bormi?

Javobni tajribada tushuntiring.

2. Massalari bir xil bo'lgan ikkita har xil materialdan tayyorlangan silindr teng yelkali richakka osilgan. Agar silindrlar bir vaqtda suvga botirilsa muvozanat buziladimi? Javobini tekshiring.

3. Ip, tosh shtativ, soat (sekundamer) yordamida stol yuzini o'lchash mumkinmi?

Miqdoriy masalalarda qo'yilgan savolga hisoblashlarsiz javob topib bo'lmaydi. Miqdoriy masalalarni qiyinligiga qarab oddiy va murakkab masalalarga ajratiladi.

Miqdoriy masalalarni yechishda har xil, ya'ni algebraik, geometrik, grafik usullardan foydalaniladi. Masalani algebraik usulda yechishda formula va tenglamalardan, grafik usulda esa grafiklardan foydalaniladi.

Matnli masalalarga quyidagilar kiradi: mavhum masalalar (ular da gap kundalik hayotda kuzatiladigan hodisa va jarayonlar haqida ketadi), ishlab chiqarish texnikaviy mazmuniga ega masalalar va tarixiy mazmundagi masalalar.

### Geometrik masala

Bu usulda masala yechishda izlanayotgan kattaliklar o'quvchilarga ma'lum bo'lgan geometrik munosabatlardan foydalanib topiladi. Bu metoddan statika, geometrik optika, elektrostatika bo'limlaridan masalalarni yechishda foydalaniladi.

## Elektrolitlarda elektr toki

Elektrolit orqali tok o'tganda elektrodalarda  $m = kIt$  massa-li modda ajraladi (Faradeyning birinchi qonuni), bunda  $I$  — gon kuchi,  $t$  — tokning utib turish vaqti,  $k$  — moddaning elekt-roximiyaviy ekvivalenta deb atalgan proporsionallik koef fisiyenti.

Elektroliz sababi shundan iboratki, elektrolit elektrod-lar orasidagi elektr maydoni ta'siri ostida harakatlanuvchi ionlarga dissosiasiyalanadi va ionlar bu elektrod-larga o'ti-rib qoladi.

Faradeyning birinchi konunini ifodalovchi formulada  $I$  — elektrolitdagi to'lik. tok bo'lib, u musbat va manfiy ion lar hosil kilgan toklarning yig'indisiga teng. Odatda bu hol o'quvchilarda ma'lum darajada qiyinchilik tug'diradi, chunki ular katodga tomon musbat ionlar harakatlanadi va shuning uchun fakatgina musbat ionlar xosil kilgan tokka teng bo'lgan tokni olish kerak, deb hisoblaydilar.

Faradeyning ikkinchi qonuni moddaning elektroximiyaviy ( $k$ ) va ximiyaviy ( $x$ ) ekvivalentlarining proporsional ekanini, ya'ni  $k/x = \text{const} = C$  ekanini tasdiklaydi. Bunda  $S = \frac{1}{F}$  - Faradey soni bo'lib, u elektrolit orkali o'tganda undan massasi son jihatidan ximiyaviy ekvivalentga teng, bulgan modda ajratish uchun kerak bo'lgan zaryadga tengdir. Moddaning ximiyaviy ekvivalenti  $x = A/p$  bunda  $A$  — atom ogirlik,  $p$  — moddaning valentligi.

Faradeyning birlashgan qonuni  $m = C \frac{A}{n} It$  ko'rinishga ega.

Elektrolizga oid masalalarda asosan bu formulaga kiruvchi kattaliklar aniqlanadi.

Elektrod-larda modda ajralganda  $Ye_{\text{qut}}$  kutblanish e.yu.k yuzaga keladi. Zanjirda tok kamayadi va  $I = \frac{U - E_{\text{qut}}}{R}$  ga teng. bo'lib qoladi, bunda  $U$  — elektrolitik vannadagi elektrod-lar orasidagi kuchlanish,  $R$  — zanjirning

qarshiligi. O'rta mak-tabdagi ko'pchilik masalalarda  $Ye_{qut}$  xisobga olinmaydi, chunki  $U > Ye_{qut}$  bo'lgan hol tekshiriladi.

Dastlab mashq tariqasida 1,2- masalalarga o'xshash masalalar, so'ngra murakkabroq masalalar ishlanadi.

1. Buyumlarga kumush yalatishda 3 soat davomida katodda 4,55 g kumush to'plandi. Elektrolizdagi tok kuchini aniqlang.

Yechilishi. Elektrolizning birinchi qonuniga asosan,

$m = kIt$ , bundan  $I = \frac{m}{kt}$   $k=1,118 \cdot 10^{-6} \text{ kg/k}$  ekanini jadvaldan olamiz.

$$I = \frac{4.55 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}{1.118 \cdot 10^{-6} \frac{\text{kg}}{\text{k}} \cdot 3 \cdot 3600 \text{ sek}} \approx 0.38 \text{ a}$$

Barcha metallar singari, kumush xam katodda yigiladi, chunki metall ionlari musbat xisoblanadi.

2. Elektrolizda  $t=1$  soat davomida  $I=10 \text{ a}$  tok utib tursa, sancha nikel ajraladi?

Nikelning atom ogirligi  $L = 58,71$  valentligi  $p = 2$ .

Yechilishi. Nikelning massasini Faradeyning birlashgan

$m = C_n^A It$  konunidan aniklaymiz:

$$m = 1.036 \cdot 10^{-8} \frac{\text{kg} \cdot \text{ekb}}{\text{k}} \cdot \frac{58.71}{2} \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{ekb}}{\text{k}} \cdot 10 \text{ a} \cdot 3300 \text{ sek} \approx 11 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

3.  $ZnSO_4$  eritmasini elektroliz qilish uchun  $W = 20 \text{ gbt} \cdot \text{soat}$  energiya sarflandi. Agar vanna klemmlaridagi kuchlanish  $U = 4 \text{ v}$  bulsa, ajralib chik.k.an rux massasi  $t$  nimaga teng buladi?

Yechilishi. Faradeyning birinchi qonuniga asosan,  $m=kIt$ . Noma'lum kattalik xisoblangan  $It$  ni tokning  $A$  ishi va  $U$  kuchlanish orsali ifodalaymiz:  $A = IUt$ ,

bundan  $It = \frac{A}{U}$  yoki

$$It = \frac{W}{U}. \text{ Ucholda } m = k \frac{W}{U}. \text{ Pyx uchun } k = 0,34 \cdot 10^{-6} \text{ kg/k} \quad A = 20 \text{ gvt-soat} =$$

$20 \cdot 100 \text{ vt} \cdot 3600 \text{ sek} = 7,2 \cdot 10^{-6} \text{ j. } 1 \text{ j} = 1 \text{ k} \cdot 1 \text{ v}$  ekanini hisobga olamiz. U holda

$$m = \frac{0.34 \cdot 10^{-6} \text{ kg/k} \cdot 7.2 \cdot 10^6 \text{ j}}{4v} \approx 0.61 \text{ kg}$$

4. Elektrolitdagi tok zichligi  $j = 0.5 \text{ a/dm}^2$  bulganda  $\text{CuSO}_4$  eritmasidan qancha vaqt davomida 0,01 mm qalinlikdagi mis qatlami hosil buladi? Kutblanish e. yu. k. ni hisobga olmag.

Yechilishi. Masalaning shartida elektroliz  $\text{CuSO}_4$  eritmasida buladi deb bekorga aytilgan emas. Bu holda misning valentligi  $p = 2$  va misning elektroximiyaviy ekvivalenta  $k = 0,33 \cdot 10^{-6} \text{ kg/k}$ . Elektroliz misning bir valentli ionlarida ham bulishi mumkin.

Elektroliz qonunlarining formulalariga  $j$  tok zichligi emas, balki  $I$  tok kuchi kiradi, biroq  $I = jS$ , bunda  $S$  —utkazgichning, ya'ni elektrodlar orasidagi elektrolit kundalang kesimining yuzidir.

Faradeyning birinchi qonuniga asosan,  $t = \frac{m}{kI}$ . Bundan izlanuvchi kattalik

$t = \frac{m}{kjS}$  buladi.  $m$  massani misning zichligi  $r = 8,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$  va  $V = hS$  hajmi

orqali ifodalaymiz, bunda  $h$  — mis qatlaminig qalinligi,  $S$  —elektrod

sirtining yuzi:  $m = phS$  U holda  $t = \frac{phS}{kjS} = \frac{ph}{kj}$  buladi. Bunga  $r$ ,  $h$ ,  $k$  va  $j$  larning

son qiymatlarini ko'yib,  $t$  ni topamiz:

$$t = \frac{8.9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \text{ m}}{0.33 \cdot 10^{-6} \text{ kg/k} \cdot 50 \text{ a/m}^2} \approx 1.5 \text{ soat}$$

5. Kumush nitrat tuzini elektroliz qilishda  $t = 2$  soat davomida katodda ajralgan kumush massasini toping. Bunda vannaning qarshiligi  $R = 5 \text{ om}$  bulib, unga  $U = 2 \text{ v}$  kuchlanyga berilgan, kuchlanish e. yu. k.  $E_{\text{kut}} = 0,8 \text{ v}$ .

Yechilishi. Faradeyning birinchi qonuniga asosan,  $m = kIt$ . Kutblanish e. yu. k.

ni hisobga olganda zanjirdagi tok  $I = \frac{U - E_{\text{kut}}}{R}$ ,  $m = k \frac{U - E_{\text{kut}}}{R} t$  bo'ladi.

Xisoblab  $m$  ni topamiz:.

$$m = 1.118 \cdot 10^{-6} \frac{\text{kg}}{\text{k}} \cdot \frac{2\text{v} - 0.8\text{v}}{2\text{om}} \cdot 2 \cdot 3600 \text{ sek} \approx 4.7 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

6. Agar elektroliz vaktida vanna klemmlarida kuchlanish  $U = 10$  v, qurilmaning f. i. k.  $\eta = 75\%$ , tarif  $V = \text{tiyin}/\text{kv}t * \text{soat}$  bulsa, rafinlangan 10 kg misning bahosi kancha turishini aniklang. Kutblanish e. yu. k. ni disobga olmang.

Yechilishi. Rafinlangan mis  $\text{CuSO}_4$  ni elektroliz qilishdan hosil buladi, ya'ni bunda mis ikki valentlidir. Bu holda  $k = 0.33 * 10^{-6} \text{ kg/k}$  Tarif

$B = 4 \frac{\text{tiyin}}{\text{kv}t * \text{soat}} = 1.11 * 10^{-6} \frac{\text{tiyin}}{\text{j}}$  Zlekr energiyasining baxosi:

$S = BW_{\text{sarf}}$  biroq  $\frac{W_f}{W_{\text{sarf}}} \eta$  shuning uchun  $S = \frac{BW_f}{\eta}$ ,  $W_f = IUt$ .

It kattalikni Faradeyning birinchi konunidan topamiz:

$It = \frac{m}{k} S$  ni xisoblab topamiz:

$$S = \frac{1.11 * 10^{-6} \text{ tiyin} / \text{j} * 10 \text{ v} * 10 \text{ kg}}{0.33 * 10^{-6} \text{ kg/k} * 0.75} \approx 4 \text{ so' m} 44 \text{ tiyin}$$

7. Temir xlorid eritmasidan 1 soat davomida  $I = 1$  a tok utkazib turilganda eritmada xlor va temirning qanchadan atomi ajralib chikadi?

Yechilishi. Xlor bir valentlidir ( $p=1$ ). Ajralib chiqqan xlorning massasi  $m = Nm_0$ , bunda  $N$  — xlor atomlari soni,  $m_0$  — bitta xlor atomining massasi.  $t$  massa Faradeyning birinchi konunidan topiladi:  $m = kIt$ . Jadvaldan xlor uchun  $k = 0,367 * 10^{-6} \text{ kg/k}$  — ekanini topamiz. Bitta xlor atomi (ioni)  $k$

ning massasi  $m_0 = \frac{A}{N_0}$ , bunda  $A$  — kilogramm-atom massasi,

$N_0$  — kilogramm-atomdagi atomlar soni,  $N_0 = 6,025 \cdot 10^{26} \text{ 1/kg} * \text{atom}$  (Avogadro soni) ekanligi ma'lum. Xlorning atom ogirligi  $A = 35,5$ .

$$N = \frac{m}{m_0} = \frac{kItN_0}{A} \approx 2.2 * 10^{22}$$

Temir ikki valentlidir ( $n=2$ ), demak, eritma orqali o'tgan temir ionlarining soni va ajralib chiqqan atomlari soni xlor ionlari sonidan 2 marta kam.

Xlor anodda, temir esa katodda ajraladi.

## **2.4-§ Olingan natijalari tahlili**

**Xulosa**

**Foydalanilgan adabiyotlar**