وگيان ۽ تکنيک

درجو ڏهون

(ڀاڱو -I)

ڀارتيہ سنوڌان

باب - چوٿون الف

ٻنيادي فرض

قلم 51A

ٻُنيادي فرض : ڀارت جي هرهڪ ناگرڪ جو فرض آهي تہ :

(الف) هوُ ڀارت جي سنوڌان کي مڃيندو، اُن جي قومي جهنڊي، قومي تراني، آدرش ۽ سنسٿا جي عزت ڪندو.

(ب) آدرش ويچارن، جن آزاديءَ جي لڙائيءَ لاءِ همٿايو ۽ اُتساهہ ڦوڪيو، اُنهن جي سنڀال ۽ پوئواري ڪندو.

(ٻ) ڀارت جي ايڪتا، اکنڊتا ۽ سمپورڻتا جي رکشا ڪندو.

(پ) ديش جي حفاظت ڪندو ۽ وقت پوڻ تي ديش سيوا ۾ ٽپي پوندو.

(ڀ) سڀني ماڻهن ۾ هڪ ايڪتا جي ڀاونا پئدا ڪندو، جيڪا ڌرم، ڀاشا، کيتروار جي ڀيدڀاءُ کان پري هوندي. اَهڙيون رسمون جيڪي عورت ذات خلاف هونديون، اُنهن جو بهشڪار ڪندو.

(ت) ڀارت جي جامع سنسڪرتي ۽ شاندار ورثي جي حفاظت ڪندو ۽ مُلهہ سمجهندو.

(ٿ) قدرتي ماحول جهڙوڪ جهنگل، ڍنڍون، نديون، جهنگلي-زندگي اِنهن جو بچاءُ ڪندو ۽ سڀني پراڻين لاءِ دردمندي رکندو.

(ٽ) وگيانڪ درشٽي، اِنسانيت مُلهہ، جاچ جوُچ ۽ سڌاري جي ڀاونا کي اَهميت ڏيندو.

(ٺ) عام ملڪيت کي سلامت رکندو ۽ هنسا کان پري رهندو.

(ٿ) شخصي ۽ گڏيل مشغولين جي سڀني کيترن ۾ اَڳتي وڌڻ جي لڳاتار ڪوشش ڪندو جئن ملڪ اَڳتي وڌندو رهي ۽ ڪاميابيءَ جي اوچاين کي ڇُهي.

(ڪ) ماءُ يا ڀيءُ يا پالڪ آهي تہ اُهو ضرور ڏسي تہ پنهنجي ٻار کي تعليم حاصل ڪرڻ جو موقعو ڏيندو. جنهن جي عمر ڇهن ۽ چوڏهن سالن وچ ۾ هجي.

سرڪاري فيصلو نمبر: اڀياس ٢١١٦ (پر.ڪر ١٦ / ٤٣) ايس.ڊي.٤، تاريخ ١٦.٤.٢٥ موجب اسٽاپٽ ڪيل ڪو آڊرينٽينگ ڪاميٽيءَ جي تاريخ ٢٩.١٢.١٧ جي ميٽنگ ۾ هن درسي ڪتاب کي سنه ٢٠١٨-١٩ کان مختصر طور منظوري ڏني ويئي آهي.

وگيان ۽ تڪنيڪ

درجو ڏهون

(ڀاڱو -I)

مهاراشٽر راجيه پاٺيه پستڪ نرمتي و اَڀياس ڪرم سنشوڌن منڊل، پڻي.

پنهنجي سمارٽ فون ۾ DIKSHA APP ذريعي درسي ڪتاب جي پهرين صفحي واري Q.R. Code ذريعي Digital درسي ڪتاب ۽ هرهڪ سبق ۾ آيل Q.R. Code ذريعي ان سبق بابت پڙهڻ / پڙهائڻ لاءِ ڪارائتيون لنڪس ملنديون.

JPK9ZD

چاپو پهريون : ٢٠١٨
سڌاريل چاپو : 2022

© مهاراشٽر راڄيہ پاٺيہ پُستڪ نرمتي و اَڀياسڪرم سنشوڌن منڊل، پوني - ٤١١٠٠٤

مهاراشٽر راڄيہ پاٺيہ پستڪ نرمتي و اڀياس ڪرم سنشوڌن منڊل، وٽ هن ڪتاب جا سڀ حق واسطا محفوظ آهن. هن ڪتاب جو ڪوبہ حصو سنچالڪ، مهارشٽر راڄيہ پاٺيہ پُستڪ نرمتي وَ اَڀياس ڪرم سنشوڌن منڊل جي لکيت ۾ منظوريءَ کان سواءِ ڪٿي نٿو سگهجي.

سامانيہ وگيان سمتي:

ڊاڪٽر چندر شيکر وسنتراءِ مُروم ڪر، اڌيڪش
ڊاڪٽر دليپ سداشو جوگ، ميمبر
ڊاڪٽر سُشما دليپ جوگ، ميمبر
ڊاڪٽر پشپاڪري، ميمبر
ڊاڪٽر اِمتياز ايس مُلا، ميمبر
ڊاڪٽر جئہ ديپ ونايڪ ساڙي، ميمبر
ڊاڪٽر اَڀيہ جيري، ميمبر
ڊاڪٽر سُليانتن وڌاتي، ميمبر
شريمتي مرنالني ديسائي، ميمبر
شري گجانن شواجيراو سوريونشي، ميمبر
شري سُڌير ڪانبلي، ميمبر
شريمتي ديپالي ڌنجيہ ڀالي، ميمبر
شري راجيو ارون پاٽوڙي ميمبر - سيڪريٽري

سامانيہ وگيان اڀياس گٽ:

ڊاڪٽر پرڀاڪر ناگنات شيرساگر
ڊاڪٽر وشٽو وجهي
ڊاڪٽر پراچي راهول چوڌري
ڊاڪٽر شيخ محمد واڪي وحدين ايچ
ڊاڪٽر اجيہ ڊگمبر مهاجن
ڊاڪٽر گايتري گورگنات چوڪڙي
شري پرشانت پنڊتراءُ ڪوڙسي
شري سنديپ پوپٽ لعل چورڙيِيا
شري سچين اشوڪ بورٽڪي
شريمتي شويتا دلين ٺاڪر
شري روپيش دنڪر ٺاڪرُ
شري ديا شنڪر وشٽو وئديہ
شري سُڪمار نوولي
شري گجانن ناگوراوجي مانڪر
شري محمد عبدل شيخ
شريمتي اَنجلي ڪڙڪي
شريمتي منيشا راجيندر ڍهيولڪڙ
شريمتي جيوتي ميڊيپلاوار
شريمتي ديپتي چندن سنگهہ پشت
شريمتي پُشپلتا گاوانڊي
شريمتي انيتا پاٽيل
شريمتي ڪانچن راجيندر سورٽي
شري راجيش وامن راو رومن
شري ناگيش ڀيم سيوڪ تيلگوٽي
شري شنڪر ڀڪن راجپوت
شري منوج راهگنڊاڙي
شري هيمنت اَچيوُت لاگاوڻڪر
شريمتي جيوتي دامودرڪرٽي
شري وشواس ڀاوي

ٽائيپ سيٽنگ : ڪرشنا اِنٽرپرائيز، ڪئمپ، پوني. اَنيتا ماڪيجا، جانڪي موٽواڻي

ڪور پيج ۽ سجاوٽ:

شري وويڪانند شوشنڪر پاٽل
ڪماري آشنا آڏواڻي

سنيوجڪ:

شري راجيو ارون پاٽوڙي
وشيش اڌڪاري شاستر وڀاڳ
پاٺيہ پُستڪ منڊل، پوني - ٤.

سنيوجڪ : شريمتي ڪيتڪي جاني
(اِنچارج وشيش اَڌڪاري سنڌي)
سنيوجن سهايہ: شريمتي گيتا گڏيش ٺاڪر
(ڪاپي رائيٽر، سنڌي)

نرمتي : شري سچيتانند آڦڙي،
مکيہ نرمتي آفيسر
شري راجيندر وسپوٽي،
نرمتي اڌڪاري

ڪاغذ : ٧٠ جي. ايس. ايم. ڪريم وو
ڇاپيندڙ :
ڇپائي آرڊر :

ترجمو ڪندڙ شري اوم پرڪاش راماڻي
ءُ
چڪاس ڪندڙ: شري شريپال ديسائي

پرڪاشڪ:

شري وويڪ اُتم گوساوي،
ڪنٽرولر، پاٺيہ پُستڪ نرمتي منڊل،
پرڀاديوي، ممبئي - ٢٥.

ڀارت جو سنوڌان

ديباچو

اسين ڀارت جا لوڪ، ڀارت کي هڪُ مڪمل طور خودمُختيار سماجوادي سَرو ڌرم ۽ سم-ڀاوَ وارو لوڪشاهي گڻراجيہ بڻائڻ لاءِ گنڀيرتا سان فيصلو ڪري ۽ انهيءَ جي سڀني ناگرڪن کي :

سماجڪ، آرٿڪ ۽ راڄنيتڪ نياءُ، ويچار، اظهار، وشواس، شرڌا ۽ اُپاسنا جي آزادي؛ درجي ۽ موقعي جي سمانتا؛ خاطريءَ سان حاصل ڪرائڻ ۽ اُنهن سڀني ۾ شخصي سؤمان ۽ راشٽر جي ايڪتا توڙي اکنڊتا جي خاطري ڏيندڙ ڀائيچارو وڌائڻ لاءِ.

اسان جي هن سنوڌان سڀا ۾ اڄ تاريخ ڇويهين نومبر، ۱۹۴۹ جي ڏينهن، هن ذريعي هيءُ سنوڌان سويڪار ڪري، اُن کي قانون جي روپ ۾ پاڻ کي ارپڻ ڪريون ٿا.

راشٽر گيت

جَنَ گَڻَ مَنَ اَڌِينايَڪ جَيَہ هي،
ڀارَتَ ڀاڳِيہ وڌاتا
پَنجابَ، سِنڌ، گُجراتَ، مَراٺا،
دراوڙَ، اُتڪَلَ، بَنگَ،
وِنڌيَہ، هِماچَلَ، يَمُنا، گَنگا،
اُڇَلَ، جل ڌِ تَرَنگَ،
تَوَ شُڀَ نامي جاڳي،
تَوَ شُڀَ آشيس ماڳي،
گاهي تَوَ جَيَہ - گاٿا،
جَنَ گَڻَ - مَنگَلَ دايَڪ جَيَہ هي
ڀارت ڀاڳِيَہ وڌاتا،
جَيَہ هي، جَيَہ هي، جَيَہ هي،
جَيَہ جَيَہ جَيَہ جَيَہ هي،

پرِتگيا

’ڀارت منهنجو ديش آهي. سڀ ڀارتواسي منهنجا ڀائر ۽ ڀينر آهن.

مونکي پنهنجي ديش لاءِ پيار آهي ۽ مونکي ان جي شاندار ۽ طرح طرح جي ورثي تي گوُرو آهي. مان سدائين ان جي لائق ٿيڻ جو جتن ڪندو رهندس.

مان پنهنجن مٿن مائٽن، اُستادن ۽ سڀني بزرگن جو سنمان ڪندس ۽ هر ڪنهن سان فضيلت ڀريو ورتاءُ ڪندس .

مان پرتگيا ٿو ڪريان تہ مان پنهنجي ديش ۽ ديشواسين سان سچو ٿي رهندس. انهن جي ڪلياڻ ۽ آسودگيءَ ۾ ئي منهنجو سک سمايل آهي.‘

پرستاونا

شاگرد دوستو

درجي ڏهين ۾ توهان جو سواگت آهي. نئين اَيپاس ڪرم تي آڌار رکندڙ، هي وگيان ۽ تڪنيڪ درسي ڪتاب توهان جي هٿن ۾ ڏيندي اَسان کي بيحد خوشي ٿي رهي آهي. پرائمري ليول کان اَڄ تائين توهان جدا جدا ڪتابن ۾ وگيان جو اَيپاس ڪيو آهي. هن ڪتاب مان توهان کي وگيان جي بنيادي ويچار ڌارا ۽ تڪنيڪ جو اَيپاس هڪ جدا نظريي ۽ علحدن وگيان شاخائن جي وسيلي ڪيو ويندو.

”وگيان ۽ تڪنيڪ ڀاڱو -I“ اِن ڪتاب جو مول مقصد آهي تہ اَسان جي روزمره زندگيءَ سان واسطو رکندڙ وگيان ۽ تڪنيڪ کي پاڻ سمجهون ۽ ٻين کي بہ سمجهايون وگيان جي سنڪلپنا، سڌانت ۽ تتو سمجهي، وهنوار ۾ هوندڙ لاڳاپو سمجهي وٺو. اِن ڪتاب ۾ اَيپاس ڪرڻ لاءِ ”ذرا ياد ڪريو.“ ”ٻڌايو ڏسان“ اِنهن جو اِستعمال دور لاءِ ڪريو. ”چڪاس ڪريو ۽ چرچا ڪريو.“ ”ڪري ڏسو“ اِنهن مشغولين ۾ توهان وگيان سکڻ وارا آهيو اِنهن مشغولين ۾ توهان وگيان سکڻ وارا آهيو اِنهن مشغولين کي توهان ضرور ڪريو ”ذرا دماغ ڊڙايو.“ ”ويچار ڪريو،“ ڳولهي لهو اِنهن مشغولين ڪري توهان جي ويچار شڪتي وڌندي پائيہ پستڪ ۾ ڪيترائي تجربا شامل ڪيا ويا آهن اِهي تجربا، اُنهن جي ڪريا ۽ اُنهن لاءِ ضروري چڪاس توهان ڌيان سان ڪريو جتي توهان کي لڳي تہ توهان اُستاد، مائٽن ۽ ڪلاس ۾ هم ساٿين کان مدد وٺو. توهان جي روزاني زندگي جون گهٽنائون، اُنهن ۾ موجود وگيان سان لاڳاپو رکندڙ خاص ڄاڻ ۽ اُن تي مدار رکندڙ تڪنيڪ، اِهي سڀ ڪتاب ۾ شامل ڪيا ويا آهن. اَڄ تڪنيڪي رفتار واري يگہ ۾ ڪمپيوٽر، سمارٽ فون، اِنهن کان توهان واقف آهيو. پائيہ پستڪن جو اَيپاس ڪرڻ وقت ڄاڻ جي ڏي وٺ جي ساڌنن جو سد اُپيوگہ ڪيو. جنهن سان توهان جو اَيپاس سؤلو ٿئي اَثرائتي اَيپاس لاءِ ايپس جي مدد سان ڪيوُ آر ڪوڊ سان هرهڪ باب سان لاڳاپو رکندڙ ڄاڻ لاءِ اپيوگي ٻڌڻ ۽ ڏسڻ جا ساڌن موجود آهن. اِنٽرنيٽ جون ويب سائٽس ڏنل آهن. اُنهن جو اُپيوگہ ڪريو. اِنڪري توهان جو اَيپاس سولو ۽ سنو ٿيندو.

مشغولين ۽ تجربا ڪرڻ لاءِ گهربل سامگري ۽ ڪيميائي شين بابت ڌيان ڏيو ۽ ٻين کي پڻ ٻڌايو نباتات، جانور اِنهن حوالي مشغوليون، جاچڻ وقت پرياورڻ سانڀڻ جي ڪوشش ٿيڻ گهرجي اُنهن کي ڪوبہ نقصان نہ پهچي، اِن جو ڌيان رکڻ ضروري آهي.

اِهو ڪتاب پڙهڻ، اَيپاس ڪرڻ ۽ سمجهڻ وقت توهان جي وڻندڙ حصو ۽ اَيپاس ڪرڻ وقت من ۾ ڪي سوال يا شڪ پيدا ٿين تہ اَسان کي ضرور ٻڌايو.

توهان کي توهانجي تعليمي واڌاري لاءِ شڀ ڪامنائون.

(ڊاڪٽر سُنيل مگر)
سنچالڪ
مهاراشٽر راجيہ پائيہ پستڪ
نرمتي وَ اَيپاس ڪرم سنشوڌن منڊل - پڻي.

پڻي:
تاريخ ١ جنوري ٢٠١٨
ڀارتيہ سوريہ: ١١ پوهہ ١٩٣٩

- ماسترن لاءِ -

- درجي ٽئين کان پنجين درجي تائين پسگردائي اَڀياس ۾ روزمره زندگي جي عام وگيان بابت شاگردن کي ڄاڻ ڏنل آهي ۽ درجي ڇهين کان اَٺين تائين وگيان جي سڄاڻپ ڏني ويئي آهي. درجي نائين جي وگيان ۽ تڪنيڪي گيان ڪتاب مان وگيان ۽ تڪنيڪي سان لاڳاپو ڏنل آهي.
- وگيان سيکارڻ جو مول مقصد آهي تہ ڪنهن بہ گهٽنا بابت دليلن ۽ حقيقي راين کي شاگرد وگيانڪ نظريي سان سمجهي، رکي سگهن.
- درجي ڏهين جي شاگردن جي عمر کي ڌيان ۾ رکي آس پاس جي گهٽنائن بابت اُنهن جي دلچسپي، انهن گهٽنائن پنيان ڪارڻ ڳولهڻ جو ورتاءُ ۽ اڳواني ڪرڻ جي ڀاونا انهن سيني جو اڀياس لاءِ مناسب اپيوگہ ڪرڻ جو موقعو شاگردن کي ڏيڻ ضروري آهي.
- وگيان سکڻ سان ڪيترين ئي نين ڳالهين جي ڄاڻ پوي ٿي. نوان نوان واقعا سمجهہ ۾ اَچن ٿا. جنهن جي ڪري ڪجهہ نئون سکڻ جي دلچسپي رکندڙ ننڍين ٻارن لاءِ، وگيان وشيہ آنند دايڪ ۽ وڻندڙ ٿئي ٿو دنيا جي باري ۾، اُن ۾ ٿيندڙ گهٽنائن بابت دليلن ۽ وويڪ ٻڌيءَ سان ويچار ڪرڻ گهرجي ۽ اُن آڌار تي آتم وشواس ۽ آنند سان جيون جو گذران ٿئي، سچ پچ اِهو وگيان - تعليم جو مقصد آهي. سماج جي ڄاڻ، ماحول بابت سڄاڳي اِنهن جو وڪاس ٿئي ساڳئي وقت تڪنيڪي ڄاڻ واپرائڻ ۾ سهوليت حاصل ٿئي. اِن جي وگيان تعليم توقع ڪئي وڃي ٿي.
- وگيان وشيہ ۾ ڪيترائي مُدا پڙهي ڪري سمجهڻ بدران اُنهن جي ڇڪاس ڪري سولائيءَ سان سمجهي سگهجن ٿا. ڪو تصوراتي خيال ۽ اُن مان ٿيندڙ نتيجا جڏهن سامهون اَچن ٿا ۽ اُن بابت تجربا ڪيا ويندا آهن اُن مشغولي کي عمل ۾ آڻي، اُن مان نتيجا ڪڍي ۽ وري جاچ پڙتال ڪرڻ سان اَهڙا هنر پختا بڻجن ٿا. اِن ڪري وگيان سکندڙن کي ڄاڻ حاصل ڪرڻ ۽ هنرن جو سولائيءَ سان اَڀياس ڪرڻ جو موقعو ملي ٿو.

وگيان - تعليم ۾ اِها اُميد آهي تہ جنهن وگيان سکيو آهي، هو لفظن کي سمجهي ٻين کي ٻڌائي سگهي، اُن جي آڌار تي اَڳتي اَڀياس ڪندو رهي ۽ آخر ۾ حاصل ڪيل گيان سبب هلت چلت ۾ مناسب تبديل آڻي سگهي. اِن ڪري پاڻ سيکاريندڙ کي اِها خاطري ڪرڻي آهي تہ وگيان جي ڪنهن خاص ويچار تي مدار رکندڙ هنر جو وڪاس ٿئي ٿو يا نہ.

- اَڳوات حاصل ڪيل گيان جي ڇڪاس ڪرڻ لاءِ ٿورو ياد ڪريو.'' ۽ ٻارن کي آزمودي مان مليل گيان ۽ اُن جي ڄاڻ گڏ ڪرڻ جي خيال کان باب جي پرستاونا ڪرڻ لاءِ باب جي شروعات ۾ ''ٻڌايو ڏسان'' اِهي حصا آهن. خاص اَڳ ۾ آزمودو ڏيڻ لاءِ، ''ڪري ڏسو'' آهي. پر اِهو آزمودو اڌياپڪن لاءِ ''ڪرائي ڏسو'' آهي. باب جو ٽُڪر ۽ اڳوات گيان جوڪُي ملائڻ لاءِ، ذرا، دماغ لڳايو'' آهي اِهو هميشهہ ڌيان ۾ رکو.'' اِن ۾ شاگردن لاءِ خاص هدايتون يا ملهہ ڏنل آهي. ''ڇڪاس ڪريو'' ''ڄاڻ حاصل ڪريو'' ''ڇا توهان کي ڄاڻ آهي'' ۽ ''چوطرف'' اِهي سڀ پائيہ پستڪ کان ٻاهرين ڄاڻ جي ڪلپنا ڏيڻ لاءِ، ۽ اَڃا بہ وڌيڪ ڄاڻ حاصل ڪرڻ لاءِ خودمختياريءَ سان حوالا ڳولهي ۽ ڇڪاس ڪرڻ لاءِ ڏنل آهن.
- اِهو درسي ڪتاب فقط ڪلاس ۾ پڙهڻ، پڙهي سمجهائي سيکارڻ لاءِ نہ آهي پر مشغولي طريقي شاگرد گيان ڪيئن حاصل ڪن، اُن جي رهنمائي ڪرڻ لاءِ آهي جئن اُنهن کي چڱيءَ طرح سان سمجهہ ۾ اَچي. مشغولي ڪرڻ ۽ اُن تي مدار رکندڙ تفسير ۽ ڪلاس ۾ بحث مباحثي کان پوءِ شاگردن کي ڪتاب پڙهڻ ۾ ڪابہ تڪليف نہ ٿيندي باب مان ملندڙ گيان پختو ۽ مڪمل ٿيندو. باب ۾ ڏنل ڪشش ڪندڙ چتر باب سمجهڻ ۾ سهايڪ ٿيندا.
- اَڌياپڪ کي ''ٻڌايو ڏسان'' ذرا دماغ لڳايو وغيره بابت چرچا ڪرڻ ۽ ڪا مشغولي ۽ تجربو ڪرڻ کان پاڻ اَڳوات تياري ڪري اُن چرچا وقت ڪلاس ۾ غيردستوري ماحول رکي، چرچا ۾ ڀاڱہ وٺڻ لاءِ وڌيڪ ۾ وڌيڪ شاگردن کي همٿائي. اُپ ڪرم وغيره وشين بابت ڪلاس ۾ احوال پيش ڪري، نماءُ آيوجن، وگيان دوس اِهي ملهائڻ لاءِ پهريائين يوجنا ناهي.
- اَڳتي هن درسي ڪتاب ۾ آندل وگيان مُدا ۽ ويچاڌارا بابت ٿوري ۾ بيان ڏنل آهي. ساڳئي وقت کهڙيون لياقتون سيکارڻيون آهن، اُن جي ياداشت ڏنل آهي. شاگرد وٽ ۾ وڌ لياقتون سکن، اِن ڳالهہ جو ڌيان اَڌياپڪن کي رکڻ گهرجي.
- هَن درسي ڪتاب ۾ وگيان ۽ تڪنيڪ ڄاڻ کان سواءِ اِنٽرنيٽ جون ڪجهہ ڪميونيڪيشن (رافتو) لاءِ ويب سائٽس ڏنل آهي. جدا جدا سائنس جي وشين جو اَڀياس ڪرڻ لاءِ اُنهن جو اَڀياس ڪرڻ لاءِ شاگردن جي رهنمائي ڪريو.

ڪور پيج ۽ پٺيون پيج: درسي ڪتاب جو ڏنل الڳہ الڳہ مشغوليون، عملي ڪم جون ڪجهہ گڏ ڪيل تصويرون

DISCLAIMER Note : All attempts have been made to contact copy righters (©) but we have not heard from them.
We will be pleased to acknowledge the copy right holder (s) in our next edition if we learn from them.

لياقت جا بيان : درجو ڏهون

وگيان ۽ ٽيڪنيڪ ڀاڱو - 1 هن درسي ڪتاب مان شاگرد هيٺيون لياقتون حاصل ڪن.

تحرڪ، زور ۽ مشين

- ڪشش ثقل ۽ تحرڪ جي لاڳاپي سان اَلڳ اَلڳ مُدن پنيان وگيانڪ سبب ٻڌائي سگهڻ.
- ڪشش ثقل ۽ تحرڪ جي لاڳاپي جي قاعدن کي ثابت ڪري اُن جي آڌار تي اَلڳ اَلڳ حسابي مثال حل ڪري سگهڻ.

شڪتي

- شڪتي جي سنڪٽ جا خطرناڪ اَثر خيال ۾ رکي پنهنجي پسگردائي پريمي جيون جي ڍنگ کي تيار ڪري ٻين کي اِن ڏانهن همٿائڻ
- شڪتي تي مدار رکندڙ آوزارن جي تي ار ڪرڻ اُنهن جو واپر ڪرڻ، ۽ اُنهن جي مرمت ڪرڻ.
- بجلي ڌارا جي اَثر تي مدار رکندڙ قاعدن جي جاچ ڪري نتيجو ڪڍڻ.
- بجلي ڌارا جي اثر تي مدار رکندڙ اَلڳ اَلڳ حساب مثال ڪري سگهڻ.
- روزمره جي جيون ۾ بجلي ڌارا تي مدار رکندڙ اَلڳ اَلڳ اَوزارن جي جاچ ڪري اُنهن جي ڪمن جي سمجهاڻي مثال ڏيئي سگهڻ.
- بلور وسيلي ملندڙ عڪس جيڪي چٽر ڪڍي برابر سمجهائي سگهڻ.
- روشني جي خاصيتون ۽ اَلڳ اَلڳ قسمن جي بلورن وسيلي ڏسڻ ۾ اِيندڙ عڪس ۽ روزمره جي زندگي ۾ اَلڳ اَلڳ آوزارن ۾ اُنهن جو اُپيوگ سمجهائي سگهڻ.
- ڏنل جانڪاري جي آڌار تي بلور جو روشن مرڪز مفاصلو ڪڍڻ.
- اِنساني اَک ۾ پئدا ٿيندڙ نظر جا مسئلا جاچي سگهڻ ۽ اُنهن جي اُپاءُ ڳولهي سگهڻ.
- اِنساني اَک جي بناوت ڪڍي سگهڻ

اُنهن جي اُپيوگ جا پدارٿ

- تتون جي رچنا تيار ڪرڻ جو طريقو ٻڌائي ڪري اُنهن جي جاءِ ٻڌائي سگهڻ.
- ٻين پدارٿن ۾ ٿيندڙ ڪيميائي ڪريا جو قسم برابر ٻڌائي سگهڻ.
- تجربي وسيلي ڪيميائي ڪريا جاچي ڏسڻ ۽ نتيجو ڪڍي سگهڻ.
- اَڌوري تيار ڪيل يا غلط ڏنل ڪيميائي مساوت کي ثابت ڪري لکڻ.
- ڪاربانڪ مرڪبن جو خاصيتون تجربي جي مدد سان جاچي ڏسي سگهڻ.
- ڪيميائي ڪريائون جو صحت تي ٿيندڙ اَثر خيال ۾ رکي تجربو ڪرڻ وقت ضروري ۽ مناسب خيال رکڻ.
- روزمره جي زندگي ۾ ڪاربانڪ مرڪبن ۽ اُنهن جو اُپيوگن بابت، وگيانڪ نظريي سان ٿيندڙ غلط اَثر بابت سماج کي ٻڌائڻ.
- ڌاتن جي ڪيميائي ڪريائون جو روزمره جي زندگي ۾ هوندڙ لاڳاپو پتو لڳائي اُنهن جو اُپيوگ ڪري سگهڻ ۽ اَلڳ اَلڳ مسئلا حل ڪري سگهڻ.

جڳت

- برهمانڊ جي کوج جي اَلڳ اَلڳ کوجنا جي جانڪاري جي جاچ ڪري سماج ۾ ميل ڳالهين ۽ اَنڌو وشواس ۾ فرق مثال لکي سمجهائي سگهڻ.
- برهمانڊ جي کوج ۾ ڀارت جو يوگدان بابت ڄاڻ حاصل ڪرڻ.
- برهمانڊ جي کوج بابت مستقبل ۾ طريقي جا موقعا ڳولهي سگهڻ.

ڄاڻ ڦهلائڻ جي ٽيڪنيڪ

- ڄاڻ ڦهلائڻ جي ٽيڪنيڪ جو روزمره جي رندگي ۾ واپر ڪري سگهڻ.
- جانڪاري جي جال جي آڌار تي وگيان ۽ ٽيڪنيڪ بابت جانڪاري جي ڏي وٺ ڪري سگهڻ.
- ڄاڻ ڦهلائڻ جي ٽيڪنيڪ سبب اَلڳ اَلڳ کيتر ۾ ٿيل وڌو بدم سمجهائي سگھڻ.
- ڄاڻ ڦهلائڻ جي ٽيڪنيڪ جي برابر واپر بابت سڄاڳي هئڻ.
- جانڪاري جي جال جي آڌار تي وگيان ۽ ٽيڪنيڪ وشيه جون اَلڳ اَلڳ قسمن جو جانڪاريون وٺي اُن جي آڌار تي اَنداز ڪڍي سگهڻ.
- ڄاڻ ڦهلائڻ جي ٽيڪنيڪ وسيلي طريقي ڪيل اَلڳ اَلڳ پرڻ هن جو روزمره جي زندگي ۾ اِستعمال ڪري سگهڻ.

فهرست

نمبر	سبق جو نالو	صفحو
.1	ڪشش ثقل	1
.2	بنيادي تتون جي معيادي ورهاست	16
.3	ڪيميائي ڪريائون ۽ مساوتون	30
.4	بجلي ڌارا جا اثر	47
.5	گرمي	62
.6	روشنيءَ جو موڙ	73
.7	بلور ۽ ان جا ڪم	80
.8	ڌاتو ۽ گيان	93
.9	ڪاربان جا مرڪب	110
.10	پولار موهيم	135

تعليمي يوجنا

وگيان ۽ تڪنيڪي گيان اِن وشيہ لاءِ بہ اَلڳہ اَلڳہ ڪتاب تيار ڪيا ويا آهن. اُنهن مان وگيان ۽ تڪنيڪي گيان ڀاڱو - ١ اِن ڪتاب ۾ مکيہ طور علم طبعي ۽ علم ڪيميائي اِن سان لاڳاپو رکندڙ ڪل ڏهہ مُدا شامل ڪيا ويا آهن. وگيان ۽ تڪنيڪي گيان اِن وشيہ جو ويچار ڪرڻ وقت هڪ نظريي سان پڙهائڻ ۽ وگيان ۽ تڪنيڪي گيان جي سيني مدن جو هڪ ٻئي سان لاڳاپو جوڙڻ جي اُميد هتي ڪيل آهي. وگيان ۽ تڪنيڪي گيان ۾ شامل ٿيل اَلڳہ اَلڳہ وشيہ اسان گذريل درجي ۾ گڏيل نموني هڪ ڪتاب ۾ اَسان پڙهيا آهن.. سولائي جي خيال کان وگيان ۽ تڪنيڪي گيان ڀاڱو - ١ ۽ ڀاڱو - ٢ اَهڙا اَلڳہ اَلڳہ بہ ڪتاب ڏنا ويا آهن. اِئين هئڻ کان پوءِ بہ هڪ ئي نظريي سان پڙهائڻ ضروري آهي.

وگيان ۽ تڪنيڪي گيان ڀاڱو - ١ اِن ڪتاب ۾ ڏنل ڪل ڏهن بابن مان پهريان ٥ باب پهرين ٽرم اِمتحان ۾ باقي ٥ باب ٻئي ٽرم اِمتحان لاءِ پڙهائڻ جي يوجنا تيار ڪئي وڃي اِها اُميد آهي ٽرم جي آخر ۾ ٤٠ مارڪن جو قلمي اِمتحان ۽ ١٠ مارڪن جو عملي ڪم ورتو وڃي ڪتاب جي هرهڪ باب جي آخر ۾ اَڀياس ۽ پروجيڪٽ ڏنل آهي. مُلهہ ماپڻ جو ويچار ڪري ڀاشا وشيہ جي آزمائش نموني وانگر ڏنل سوال نموني جي روپ ۾ اَڀياس ۾ ڏنل آهن. اُن اَنوسار وڌيڪ سوال تيار ڪري اُنهن جو اِستعمال ڪري سگهجي ٿو. اِنهن سوالن جي مدد سان شاگردن جطو ملهہ ماپڻ ڪيو وڃي. اِن سان واستو رکندڙ وستار سان جانڪاري آزاد نموني ملهہ ماپڻ يوجنا مان ڏني ويندي.

1. ڪشش ثقل

- ڪشش ثقل
- ڪيپلر جو قاعدو
- ڌرتي جي ڪشش تيزي
- آزاد رفتار
- گولاڪار تحرڪ ۾ مرڪزي زور
- نيوٽن جو سروگت ڪشش ثقل جو قاعدو
- آزاد ڪرڻ.

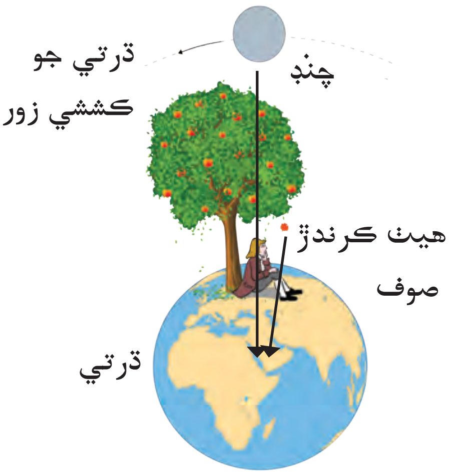
ٿورو ياد ڪريو:
1. ڪنهن جسم تي زور لڳائڻ سان ڪهڙو اَثر ٿئي ٿو؟
2. توهان کي زور جا ڪهڙا ڪهڙا قسم خبر آهن؟
3. ڪشش زور جي باري ۾ توهان کي ڪهڙي ڄاڻ آهي؟

ڪشش زور اِهو هڪ سروگت زور آهي اِهو نه فقط ڌرتيءَ جي ٻن جسمن جي وچ ۾ پر ڪن به ٻن آڪاشي جسمن جي وچ ۾ لڳي ٿو. اِهو اَسان پنهنجين درجي ۾ ڏٺو آهي. اِن زور جي کوج ڪيئن ٿي اِن جي ڄاڻ اَسان حاصل ڪيو ٿا.

ڪشش ثقل (Gravitation)

ڪشش ثقل جي کوج سر آيزڪ نيوٽن ڪئي. اِها توهان کي خبر آهي. اِئين چيو ويندو آهي ته وڻ تان هيٺ ڪرندڙ صوف ڏسي ڪري اُن اِها کوج ڪئي. اُن کي اِهو سوال آيو ته سڀ صوف (اُفق سان عمودي رخ) ۾ سڌو ئي هيٺ ڇو ڪرندا آهن؟ آڏا ڇو نه ٿا ڪرن؟ يان اُفق جي پوروچوت ليڪ ۾ ڇو نٿا وڃن؟

ڇڱو ويچار ڪري اُن اِهو نتيجو ڪڍيو ته ڌرتي صوف کي پاڻ ڏانهن ڪشش ڪندي هوندي ۽ اُن ڪشش زور جو طرف ڌرتي جي مرڪز طرف هوندو. وڻ ڪان صوف جي ڌرتي جي مرڪز ڏانهن ويندڙ طرف اِهو اُفق جي عمودي رخ ۾ هئڻ سبب صوف وڻ ڪان اُفق جي عمودي رخ ۾ هيٺ ڪري ٿو.



1.1 ڌرتي جي ڪشش زور جي ڪلپنا ۽ چنڊ جي متاچري جو ڪشش زور

شڪل 1.1 ۾ ڌرتي جي متاچري تي هڪ صوف جو وڻ ڏيکاريل آهي. صوف جي مٿان لڳل زور جو طرف ڌرتي جي مرڪز ڏانهن ٿئي ٿو. مطلب ته صوف جي جاءِ ڪان ڌرتي جي متاچري تي عمود ٿئي ٿو. شڪل ۾ چنڊ ۽ ڌرتي جي وچ ۾ ڪشش زور ڏيکاريل آهي. شڪل ۾ مفاصلا ماپ اَنوسار نه ڏيکاريل آهن.

نيوٽن اِهو ويچار ڪيو ته جيڪڏهن اِهو زور اَلڳ اَلڳ اوچائي تي هوندڙ صوفن تي لڳندو هوندو ته صوف ڪان تمام وڌيڪ اوچائي، ڌرتي ڪان تمام پري هوندڙ چنڊ جهڙن شين تي پڻ لڳندو هوندو ڇا؟ ساڳئي نموني سج گرهه جهڙن چنڊ ڪان به وڌيڪ پري وارن آڪاشي جسمن تي پڻ لڳندو هوندو ڇا؟

گڏيل ڄاڻڪاري تڪنيڪي گيان جي: اَلڳ اَلڳ گرهن جي ڪشش زور جي باري ۾ ڏنل ڄاڻ پيش ڪرڻ لاءِ جمع ڪيو.

زور ۽ تحرڪ (Force and Motion)

ڪنهن جسم جي رفتار جي ماپ يان رفتار جي طرف بدلائڻ لاءِ اُن تي زور لڳائڻ ضروري آهي. اِهو اَوهان ڏٺو آهي.

ٿورو ياد ڪريو:
1. نيوٽن جا تحرڪ بابت تي قاعدا ڪهڙا؟

وگيان جي سڃاڻپ

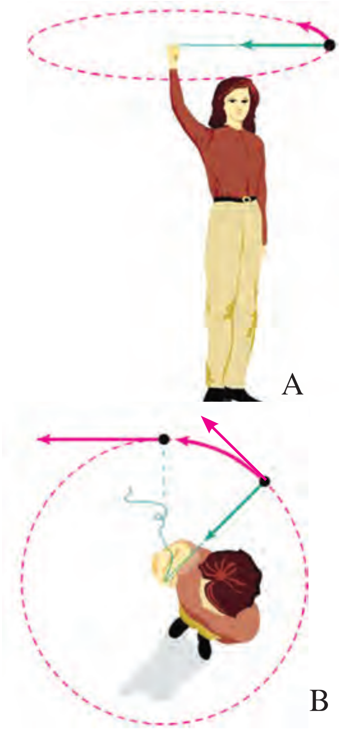
سر آيزڪ نيوٽن (1642-1727) نئين زماني جو اڳرو وگيانڪ مڃيو وڃي ٿو. هن جو جنم اِنگلنڊ ۾ ٿيو. هن تحرڪ جا قاعدا، تحرڪ جون مساوتون، ڪشش جو سڏانت پنهنجي principia نالي ڪتاب ۾ پيش ڪيا هئا. اِن کان پهريون ڪيپلر گرهن جي دائرن جو بيان ڪندڙ ٽي قاعدا پيش ڪيا هئا. پر گرهه اِن قاعدن موجب ڇو ڦرندا آهن اِن پنيان جي ڪارڻ جي ڪابه جانڪاري نه هئي. نيوٽن ڌرتي جي ڪشش ثقل جو سڏانت واپرائي اِنهن قاعدن علم رياضي نموني ثابت ڪيو.

نيوٽن روشني، آواز، گرمي ۽ علم رياني ڪيترن ۾ به سارهه جوڳو ڪم ڪيو. اُن علم رياضي جي هڪ نئين شاخ جي کوج ڪئي. ڪئلڪيولس اِن نالي سان سڃاڻپ ۾ ايندڙ اِن شاخ جو علم رياضي ۽ علم طبعي ۾ وڏي پئماني تي اُپيوگ ڪيو وڃي ٿو. نيوٽن اِهو موٽ ڪائيندڙ دوربيني تيار ڪندڙ پهريون وگيانڪ هو.

گولاڪار تحرڪ (Circular motion) ۽ مرڪزي زور (Centripetal force)

ڪري ڏسو:

هڪ ڌاڳي جي هڪ پڇڙيءَ تي پٿر ٻڌو. ڌاڳي جي ٻني پڇڙي کي هٿ ۾ پڪڙي شڪل (1.2A) ۾ ڏيکاريل اَنوسار ڦيرايو جيئن پٿر هڪ گول ۾ ڦري. اُن پٿر تي توهان ڪو زور لڳايو ٿا ڇا؟ اُن زور جو طرف ڪهڙو آهي؟ اِهو زور نه لڳي اِن لاءِ توهان ڇا ڪندا؟ ۽ اِئين ڪرڻ سان پٿر تي ڪهڙو اَثر ٿيندو؟ جيستائين توهان ڌاڳي کي پڪڙي رکيو آهي تيستائين اُن پٿر کي توهان پاڻ طرف يعني گول جي مرڪز طرف ڇڪيو ٿا، يعني پٿر تي دائري جي طرف زور لڳايو ٿا. اَسان ڌاڳو ڇڏي ڏينداسين ته پٿر تي اَسان وسيلي لڳايل زور ختم ٿي ويندو. اُن وقت پٿر ان گول دائري جي جاءِ سان لڳندڙ ڇهڻي ليڪ جي طرف ۾ اُڇلايو وڃي ٿو. ڇاڪاڻ ته اُن وقت اُها اُن جي رفتار جو طرف ٿئي ٿو. (شڪل 1.2B)



1.2 ڌاڳي تي ٻڌل گول دائري ۾ ڦرندڙ پٿر ۽ ڇهڻي ليڪ جي طرف هوندڙ اُن جي رفتار

اِن کان اَڳ اَسان اَهڙي هڪ مشغولي ڪئي هئي اُن توهان کي ياد هوندي اُن ۾ هڪ گول ڦرندڙ چڪري تي رکيل پنج رپيه جو سِڪو ڇهڻي ليڪ جي طرف اُڇلايو وڃي ٿو. گولاڪار دائري ۾ ڦرندڙ ڪنهن به جسم تي گول جي مرڪز جي طرف زور لڳي ٿو. اُن زور کي **مرڪزي زور** (centripetal force) چئجي ٿو. يعني اِن زور سبب جسم مرڪز طرف وڃڻ لاءِ مشغول ٿئي ٿو.

ڌرتي جو قدرتي اُپگرهه چنڊ ڌرتي جي چوڌاري هڪ خاص دائري ۾ ڦري ٿو اِها توهان کي خبر آهي. يعني اُن جو طرف مطلب رفتار هڪجيترا بدلجندا رهن ٿا. ته اُن تي ڪو زور لڳاتار لڳندو رهندو ڇا؟ اِن زور جو طرف ڪهڙو هوندو؟ جيڪڏهن اَهڙو زور نه هجي ها ته چنڊ جي تحرڪ ڪيئن هجي هان؟ اَسان جي سورج منڊل جا ٻيا گرهه سج جي چوڌاري پڻ ساڳئي نموني ڦرن ٿا ڇا؟ اُنهن تي پڻ اَهڙو ئي زور لڳي ٿو ڇا؟ اُن جو طرف ڪهڙو؟

پنئين مشغولي مثالن ۽ سوالن جو ويچار ڪيو ته اَسان جي خيال ۾ اَچي ٿو ته، چنڊ کي ڌرتي جي چوڌاري اُن جي دائري ۾ ڦرندڙ رهڻ لاءِ اُن مٿان زور لڳڻ ضروري آهي ۽ اِهو زور ڌرتي ئي لڳائيندي هوندي ۽ چنڊ کي پاڻ ڏانهن ڪشش ڪندي هوندي. ساڳئي نموني سج ڌرتي ۽ ٻين سيني گرهن کي پاڻ ڏانهن ڪشش ڪندو هوندو.

کيپلر جا قاعدا (Kepler’s Laws)

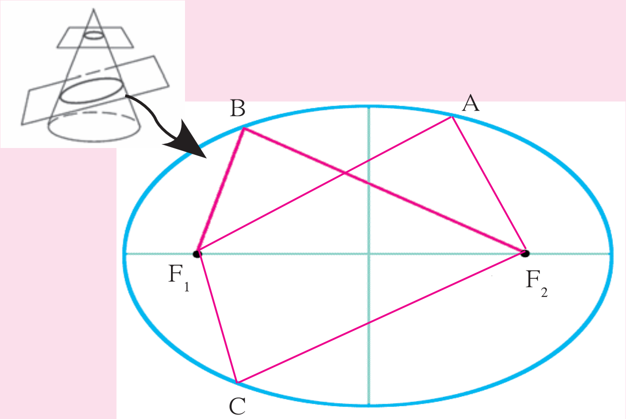
پراڻي زماني کان وٺي اِنسان گرهن جا ڄاءِ جي ڄاچ ڪندو رهيو آهي. گئليليئو کان اَڳ اِها ڄاچ فقط اَکين سان ڪئي ويندي هئي. سورهين صدي تائين گرهن جي ڄاءِ ۽ تحرڪ بابت چڱي ڄاڻ مئسر ٿي هئي. يوهانس ڪيپلر نالي وگيانڪ اِن سڄي ڄاڻ جو اڀياس ڪيو. اُن مان هن کي اِها ڄاڻ پئي ته گرهن جي تحرڪ کي خاص نيم (قاعدا) آهن. اُن گرهن جي تحرڪ بابت ٽي قاعدا پيش ڪيا. ڪيپلر جا قاعدا هيٺ ڏنل آهن.

توهان کي خبر آهي ڇا؟

اَنڊاڪار دائرو مطلب هڪ مخروط کي هڪ مٿاڇري کان آڏو ڪپڻ سان تيار ٿيندڙ شڪل. اِن کي مٿاڇري وارو اَنڊاڪار گول چوندا آهن. اِن کي ٻه روشن مرڪز ٿين ٿا. اِنهن ٻن روشن مرڪزن کان اَنڊاڪار گهيري جي ڪنهن به ٽٻڪن جي مفاصلن جي جوڙ اُپٽ هڪ جيتري ٿئي ٿي.

شڪل 1.3 ۾ F_1 ۽ F_2 هي ٻه روشن مرڪز آهن ۽ A, B, C هي اَنڊاڪار گهيري تي ڪي ٻه ٽٻڪا هوندا ته

$$AF_1+AF_2=BF_1+BF_2=CF_1+CF_2$$

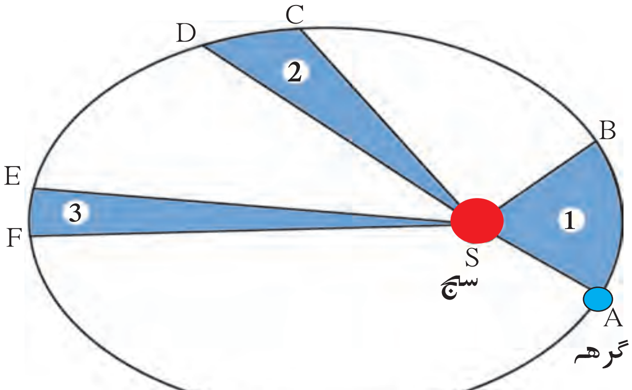


1.3 اَنڊاڪار دائرو

ڪيپلر جو پهريون قاعدو :

گرهن جو دائرو هي اَنڊاڪار ٿئي ٿو ۽ سج اُن دائري جي هڪ روشن مرڪزي تي ٿئي ٿو.

شڪل 1.4 ۾ گرهن جو سج جي چوڌاري ڦرڻ وارو اَنڊاڪار دائرو ڏيکاريل آهي. سج جي ڄاءِ S سان ڏيکاريل آهي.



1.4 گرهه جو سج جي چوڌاري ڦرڻ وارو دائرو

ڪيپلر جو ٻيون قاعدو: **گرهن کي سج سان ڳنڍيندڙ سڌي ليڪ، اِها ساڳئي وقت ۾ ساڳئي اِيراضي واٽاري ٿي.**

AB ۽ CD هي گرهن وسيلي ساڳئي وقت ۾ طئه ڪيل مفاصلا آهن. يعني ساڳئي وقت کان پوءِ A ۽ C کان گرهن جي هوندڙ ڄاءِ نمبروار B ۽ D وسيلي ڏيکاريل آهي.

شڪل ۾ AS ۽ CS اِها سڌيون ليڪون هڪ ئي وقت ۾ هڪجيتري اِيراضيون واٽارين ٿيون. يعني ASB ۽ CSD هي اِيراضيون ساڳيون آهن.

ڪيپلر جو ٽيون قاعدو:-

سج جي چوڌاري ڦرندڙ گرهن جي ڦيري جي عرصي جي ٻٽئي سگهه اِها گرهه جي سج کان سراسري مفاصلي جي ڪعب سان سڌي نسبت رکي ٿي. يعني گرهن جي ڦرڻ جو عرصو اِهو T هوندو ۽ سج کان اُن گرهه جو سراسري مفاصلو r هوندو ته

$$T^2 \alpha r^3 \text{ مطلب } \frac{T^2}{r^3} = \text{ مقرر } = K \quad (1)$$

ڪيپلر جا اِهي قاعدا فقط روزمره جي ڄاچ ڪري ماپي ڪيل گرهن جي ڄاءِ مان ڳولهي ڪڍيا. گرهه اِنهن قاعدن جو پالن ڇو ڪندا آهن؟ اِن جا ڪارڻ هن کي پڻ خبر نه هئي ذرتي جي ڪشش ثقل جو سڌانت پيش ڪرڻ وقت ڪيپلر جي قاعدن جي مدد ڪيئن ٿي اِهو اَسان اڳتي ڏسنداسين.

تورو مغز ڊوڙايو

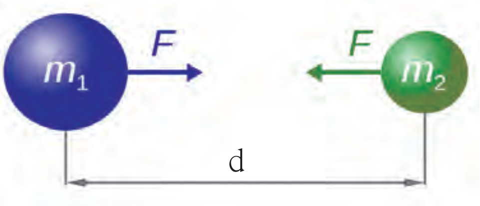
شڪل 1.4 ۾ ESF اِها اِيراضي ASB جيتري هجي ته EF بابت ڇا چئي سگهجي ٿو؟

نيوٽن جو سروگٽ ڪشش ثقل وارو قاعدو (Newton's universal law of gravitation)

مٿي ڏنل سڀ جاچون ۽ ڪيپلر جا قاعدا ڪٺي نيوٽن پنهنجو سروگٽ ڪشش زور وارو قاعدو پيش ڪيو. اِن قاعدي موجب برهمانڊ جو هرهڪ جسم ٻئي هرهڪ جسم کي ڪنهن زو سان ڪشش ڪري ٿو. اِهو زور هڪ ٻئي کي ڪشش ڪندڙ جسمن جي مادن جي ضرب اُپت سان سڌي نسبت رکي ٿو. اُنهن جي وچواري مفاصلي جي ٻئي سگهه سان اُبتي نسبت رکي ٿو.

وگيانڪ جي جانڪاري

يوهانس ڪيپلر (1571-1630) هڪ جرمن اوڪاش وديا جو اَيپاس ڪندڙ ۽ حسابن جو ڄاڻو هو. سنه 1600 ۾ هي پراگ جي ٽائڪو براهي اِن اوڪاش وديا جي اَيپاس ڪندڙ جي هٿ هيٺ ڪم ڪيو. 1601 ۾ ٽائڪو براهي جي اَچانڪ موت ڪان پوءِ ڪيپلر کي اُن جو وارث (شاهي رياضي دان) ڪري چونڊيو ويو. براهي وسيلي ڪيل گرهن جي جاءِ جي جاچ واپراهي ڪيپلر گرهن جي تحرڪ جا قاعدا ڳولهيا. اُن اوڪاش وديا تي ڪيترا ڪتاب لکيا. اُن جا ڪيل ڪم پوءِ نيوٽن کي آڻي ڪشش جا قاعدا کوجنا ڪرڻ ۾ مددگار ٿيا.



1.5 ٻن جسمن وچهر ڪشش زور G اِهو مقرر اَنگ آهي اُن کي سروگٽ ڪششي مقرر اَنگ چئجي ٿو.

شڪل 1.5 ۾ m_1 ۽ m_2 مادي وارا ٻه جسم ڏيکاريل آهن. d اُنهن جي وچهر مفاصلو آهي.

اِنهن ٻن جسمن جي وچهر لڳندڙ ڪشش زور F اِهو علم رياضي جي ٻاشا ۾ هيٺين نموني لکي سگهجي ٿو.

$$F \alpha \frac{m_1 m_2}{d^2} \quad \text{يعني} \quad F = G\frac{m_1 m_2}{d^2} \quad .... (2)$$

ٻن جسمن مان جيڪڏهن هڪ جسم جو مادو ٻيڻو ڪجي ته اِن قاعدي موجب اِنهن جي وچهر ڪشش زور ٻيڻو ٿي ويندو. ساڳئي نموني جيڪڏهن اُنهن ٻن جسمن جي وچهر مفاصلو ٻيڻو ڪيو ته ڪشش زور چوٿون حصو ٿي ويندو. ۽ ٻئي جسم گولاڪار هوندا ته اُنهن جي وچهر ڪشش زور اُنهن جي مرڪزن کي ڳنڍيندڙ سڌي ليڪ ۾ ٿئي ٿو ۽ اُنهن مرڪزن کي ڳنڍيندڙ اُن ٽڪر جي ڊيگهه اِها اُنهن جي وچوارو مفاصلو ڪري ليکجي ٿي. ۽ جيڪڏهن اُهي جسم گول ۽ مقرر آڪار جا (Regular shape) نه هوندا ته زور اُنهن جي مادن جي مرڪزن (Centre of mass) کي ڳنڍيندڙ ٽڪر جي، طرف ۾ ٿئي ٿو. ۽ d اُن ٽڪر جي ڊيگهه کڻجي ٿي.

تورو مغز ڊوڙايو.

ثابت ڪريو ته SI سرشتي ۾ G جو ايڪو Nm^2/kg^2 آهي. G جو ملهه سڀ کان پهريو هينري ڪئوينڊش اِن وگيانڪ تجربو ڪري ماپيو. SI سرشتي ۾ اِهو $6.673\times10^{-11} Nm^2/kg^2$ آهي.

مساوت (2) مان اِهو ڏسڻ ۾ اَچي ٿو ته G جو ملهه اِهو ايڪي مادي وارن ۽ هڪ ٻئي کان ايڪي مفاصلي تي موجود ٻن جسمن جي وچواري ڪشش زور کي ماپڻ سان اَسان کي ملندو. يعني SI سرشتي ۾ G جو ملهه ٻن 1kg مادي وارن ۽ هڪ ٻئي کان 1m مفاصلي تي هوندڙ جسمن جي ڪشش زور جي ملهه جيترو هوندو آهي.

ڪنهن جسم جي مادي جو مرڪز اِهو جسم جي اَندر يا ٻاهر اُهو ٽِڪو ٿئي ٿو جنهن ۾ جسم جو سڄو مادو سمايل ٿئي ٿو. هڪ جيتري ڳهاٽائي هوندڙ گولاڪار جسم جي مادي جو مرڪز، گول جو جاميٽري واري مرڪز ٿئي ٿو .ڪنهن به ساڳئي ڳهاٽائي هوندڙ جسم جو مادو اُن جي مرڪزڪ (Centroid) ٿئي ٿو.

ڌرتي جي ڪشش ثقل جو قاعدو ٻڌائڻ وقت زور اِهو مفاصلي جي ٻٽي سگهه جو ابتي نسبت ۾ هئڻ جي سمجهاڻي نيوٽن ڪهڙي آڌار تي ڏني؟ اِن ڪيپلر جي ٽي قاعدي جي مدد ورتي. ڪيئن اِهو ڏسون ٿا.

يڪسان گولاڪار واري تحرڪ / مرڪزي زور جو اَثر

(Uniform circular motion / Effect of centripetal force)

سمجهو هڪ جسم يڪسان گولاڪار رفتار سان تحرڪ ۾ آهي اَهڙي نموني تحرڪ ۾ هوندڙ جسمن تي مرڪز طرف مرڪزي زور لڳندو رهي ٿو اِهو اَسان ڏٺو آهي. اِن جسمن جو مادو m اُن جي دائري جو نيم قطر r سان ۽ اُن جي رفتار v سان ڏيکاري ته اِن زور جو ماپ $\frac{mv^2}{r}$ اِيتري هوندي آهي اِهو علم رياضي ڪريا وسيلي ڏيکاري سگهجي ٿو.

$$\text{ٿور} = \frac{\text{طيءِ ڪيل مفاصلو}}{\text{اِن لاءِ لڳندڙ وقت}}$$

هاڻي جيڪڏهن هڪ گرهه گولاڪار دائري ۾ سج جي چوڌاري ڦري ٿو ته اُن تي سج جي طرف ڪان لڳندڙ مرڪزي زور $F=\frac{mv^2}{r}$ هئڻ گهرجي. هتي m اِهو گرهه جو مادو v اُن جي رفتار ۽ r هي گرهه جي گولاڪار دائري جو نيم قطر مطلب گرهه جو سج کان مفاصلو آهي. اُن جي رفتار اَسان اُن جو ڦرڻ جو عرصو T مطلب سج جي چوڌاري هڪ ڦيرو پورو ڪرڻ جو عرصو ۽ نيم قطر واپرائي ڪيئي سگهو ٿا.

گرهه وسيلي هڪ ڦيري ۾ طئه ڪيل مفاصلو = دائري جو گهيرو $=2\pi r$ سج کان مفاصلو $=r$

ڦيرو پورو ڪرڻ لاءِ لڳل وقت - ڦرڻ جو عرصو $=T$

$$v = \frac{\text{دائري جو گهيرو}}{\text{ڦيري جو عرصو}} = \frac{2\pi r}{T}$$

$$F = \frac{mv^2}{r} = \frac{m\left(\frac{2\pi r}{T}\right)^2}{r} = \frac{4m\pi^2 r}{T^2}$$

اِن کي r^2 سان ضرب ڪرڻ سان ۽ ونڊ ڪرڻ سان اَسان کي ملندو ته

$$F = \frac{4m\pi^2}{r^2}\left(\frac{r^3}{T^2}\right)$$

ڪيپلر جو ٽئي قاعدي موجب $\frac{T^2}{r^3}=K$ ٿو اِهو مقرر ٿئي اِنڪري $F=\frac{4m\pi^2}{r^2K}$

پر $\frac{4m\pi^2}{K}=$ مقرر اِنڪري $F\ \alpha\ \frac{1}{r^2}$

مطلب سج ۽ گرهن جو مرڪزي زور اِهو گرهن جي سج جي چوڌاري گول دائري ۾ ڦرڻ لاءِ جوابدار آهي، اِهو اُنهن جي وچواري مفاصلي جي ٻي سگهه سان اُبتي نسبت رکي ٿو. اِهو هي ڪششي زور آهي اِهو مفاصلي جي ٻي سگهه سان اُبتي نسبت ۾ ٿئي ٿو . اِهو نيوٽن نتيجو ڪڍيو. ڪشش زور اِهو قدرت جي ٻين زورن جي ڀيٽ ۾ تمام ڪمزور ٿئي ٿو پر اِهو سڄي برهمانڊ تي ڟابطو ڪري ٿو. برهمانڊ جو مسطقبل مقرر ڪري ٿو. گرهه، تارا ۽ برهمانڊ جي ٻين جزن جي وڏن مادن سبب اِهو ممڪن ٿي سگهيو آهي.

ٿورو مغز ڀوڙايو.

ٽيبل تي رکيل ٻن جسمن ۾ ۽ توهان ۾ ۽ توهان جي پاسي ۾ ويٺل توهان جي دوست جي وچ ۾ ڪشش ثقل زور هوندو آهي ڇا؟ جيڪڏهن هوندو ته توهان ٻئي هڪ ٻئي ڏانهن ڇو نٿا سُرڪو؟

مثال 1:- مهيندر ۽ وراٽ 1m مفاصلي تي ويٺا آهن. اُنهن جو مادو نمبروار 75kg ۽ 80kg آهي اُنهن جي وچ۾ ڪشش ثقل زور ڪيترو آهي؟

ڏنل جانڪاري:-

$r = 1\ m,\ m_1 = 75\ kg,\ m_2 = 80\ kg \quad G = 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^2$

نيوٽن جي قاعدي موجب

$$F = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$$

$$F = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 75 \times 80}{1^2}\ N$$

$$= 4.002 \times 10^{-7}\ N$$

مهيندر ۽ وراٽ جي وچ۾ ڪشش زور اِيترو هوندو. $4.002 \times 10^{-7}\ N$

اِهو زور نه جي برابر آهي. جيڪڏهن مهيندر جنهن بئنچ تي اُهو ويٺو آهي اُنهن جي وچ۾ ٻاٽ زور ٻڙي آهي ته اِن ڪشش زور سبب مهيندر وراٽ طرف سرڪندو ويندو.

هن جو تيزي ۽ هن جو سرڪڻ جي رفتار آسان نيوٽن جي مساوت واپرائي ڪيدي سگهون ٿا.

مثال ۲: مٿئين ڏنل مثال ۾ مهيندر جنهن بئنچ تي ويٺو آهي اُها بنا ٻاٽ واري هوندي ته آرام حالت کان شروع ڪرڻ کان پوءِ ١ سيڪنڊ کان پوءِ مهيندر جو وراٽ طرف سرڪڻ جي رفتار ڪيتري هوندي؟ اُها رفتار وقت اَنوسار بدلجندڙ چا؟ ۽ ڪيئن؟

ڏنل جانڪاري:-

مهيندر تي لڳل زور $F = F = 4.002 \times 10^{-7} N =$

مهيندر جو مادو $= m = 75\ kg$.

نيوٽن جو تحرڪ جو ٻئي قاعدي موجب

مهيندر تي لڳندڙ زور سبب پئدا ٿيل تيزي $= a$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{4.002 \times 10^{-7}}{} = 5.34 \times 10^{-9}\ m/s^2$$

نيوٽن جي پهرين مساوت واپرائي آسان مهيندر جي 1 سيڪنڊ کان پوءِ حاصل ڪيل رفتار ڪيدي سگهو ٿا.

اِن مساوت موجب $v = u + a t$ شروعات ۾ مهيندر بئنچ تي ويٺل هو اِن ڪري اُن جي شروعاتي رفتار $(u=0)$ ٻڙي آهي. ان جي بئنچ ٻاٽ رهت آهي اِئين خيال ۾ رکي ، $v = 0 + 5.34 \times 10^{-9} \times 1\ m/s$

مهيندر جي 1 سيڪنڊ کان پوءِ رفتار $5.34 \times 10^{-9} \times 1\ m/s$ اِها تمام گهٽ رفتار آهي اِها به ٻاٽ نه هئڻ سبب ممڪن آهي اِهو توهان جي خيال ۾ آيو هوندو. اِها رفتار تيزي سبب وڌندي وڃي ٿي ۽ وقت اَنوسار مهيندر جي ويراٽ ڏانهن سرڪڻ سبب اُنهن جي وچ۾ مفاصلو گهٽ ٿيندو ويندو. ڪشش جي قاعدي موجب ڪشش زور وڌندو ويندو اِنڪري نيوٽن جي ٻئي قاعدي سبب تيزي وڌندي ويندي.

ٿورو مغز ڊوڙايو.

مثال 2 ۾ مهيندر جي تيزي مقرر رکڻ سان رفتار اَنوسار آن کي ويراٽ طرف 1cm سرڪڻ لاءِ ڪيترو وقت لڳندو؟

توهان کي خبر آهي چا؟

سمنڊ ۾ مقرر عرصي کان پوءِ لهرن جي چڙهڻ ۽ لهڻ بابت توهان کي ڄاڻ هوندي سمنڊ جي ڪناري تي سمنڊ جي پاڻيءِ جي سطح هڪ ڏينهن ۾ مقرر وقت کان پوءِ به دفعا وڌي ٿي ۽ گهٽجي ٿي. اَلڳ اَلڳ جاين تي لهرن جي چڙهڻ ۽ لهڻ جو عرصو اَلڳ اَلڳ هوندو آهي. سمنڊ جي پاڻي جي سطح چنڊ جي ڪشش زور سبب بدلجي ٿي.

سمنڊ جون چڙهندڙ لهرون

1.6 لهندڙ ۽ چڙهندڙ لهرون

چنڊ جي اِن زور سبب چنڊ جي طرف هئڻ وارو پاڻي ڦنڊبي ٿو اِنڪري اُن جاءِ تي لهرن جو چڙهڻ ٿئي ٿو. ۽ اُن جاءِ کان شڪل 1.6 ۾ ڊيڪارڀل اَنوسار 90^0 ڪنڊ تي هئڻ واري ڌرتي جي جاءِ تي پاڻي جي سطح گهٽ ٿئي ٿي ۽ اُتي لهرن جو لهڻ ٿئي ٿو.

جاگرافي وشيہ جي ڪتابن مان لهرن مان لهڻ ۽ چڙهڻ بابت ڄاڻ حاصل ڪيو. سمنڊ جي ڪناري تي پڪنڪ تي وڃڻ کان پوءِ هڪ جاءِ تي لهرن جي لهڻ ۽ چڙهڻ جاچيو. فوٽو ڪڍو ۽ اُن جي پردرشني رکو.

ڌرتي جو ڪششي زور (Earth's gravitational force)

اُفق جي عمود جي طرف سڌو مٿي ڦٽو ڪيل پٿر جي رفتار هڪ جيتري هوندي ڇا يان اُها وقت اَنوسار بدلجندي؟ ڪهڙي طرح بدلجندي؟ اُهو پٿر سڌو مٿي ڇو نٿو وڃي؟ ٿوري اوچائي تي وڃڻ کان پوءِ اُهو هيٺ ڇو ٿو ڪري؟ اُن جي وڏ ۾ وڏ اوچائي ڇا تي مدار رکي ٿي؟ ڌرتي پنهنجي ويجهو وارن سڀني جسمن کي ڪشش زور سان پاڻ ڏانهن ڪشش ڪري ٿي.

ڌرتي جو مادي جو مرڪز اُن جو مرڪز وٽ ٿئي ٿو. اِنڪري ڪنهن بہ جسم جي مٿان ڪشش زور اِهو ڌرتي جي مرڪز طرف ٿئي ٿو. اِنڪري اِن زور سبب جسم اُفق جي عمود طرف سڌو هيٺ ڪرن ٿا. ساڳئي نموني جيئن آسان کو پٿر اُفق جي عمودي رخ ۾ سڌو مٿي ڦٽو ڪيون ٿا تہ اِهو زور اُن کي هيٺ ڪشش ڪري ٿو. ۽ اُن جي رفتار گھٽ ڪري ٿو.

لڳاتار لڳندڙ اِن زور سبب پٿر جي رفتار ڪجهہ وقت کان پوءِ ٻڙي ٿئي ٿي ۽ اُن زور سبب پٿر هيٺ، ڌرتي جي مرڪز طرف اَچي ٿو.

حل ڪيل مثال

مثال 1:- پنئين مثال جي آڏار تي مهيندر تي لڳندڙ ڌرتي جي ڪشش زور جو اَنداز لهو.

ڏنل ڄاڻڪاري:-

ڌرتي جو مادو = $m_1 = 6 \times 10^{24}$ kg

ڌرتي جو نيم قطر = $R = 6.4 \times 10^6$ m

مهيندر جو مادو = $m_2 = 75$ kg

$G = 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^2$

ڪشش زور جي قاعدي موجب مهيندر تي لڳندڙ ڌرتي جو ڪشش زور

$$F = \frac{G m_1 m_2}{R^2}$$

$$F = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 75 \times 6 \times 10^{24}}{(6.4 \times 10^6)^2} N = 733\ N$$

اِهو زور مهيندر ۽ ڌرات جي وچ ۾ لڳل ڪشش زور جي 1.83×10^9 دفعا آهي.

مثال 2:- آرام واري حالت مان شروع ڪري ڌرتي جي ڪشش زور سبب اوچائي کان هيٺ ڪرندي ۱ سيڪنڊ کان پوءِ مهيندر جي رفتارڪيتري هوندي؟

ڏنل ڄاڻڪاري

مهيندر جي شروعاتي رفتار $u = 0$

اُن تي لڳل ڪشش زور = $F = 733$ N

مهيندر جو مادو = $m = 75$ kg

$t = 1$ s

مهيندر جي تيزي $a = \frac{F}{m} = \frac{733}{75} m/s^2$

$= 9.77\ m/s^2$

نيوٽن جي تحرڪ جي پهرئين مساوت موجب

$v = u + at$

مهيندر جو ۱ سيڪنڊ کان پوءِ واري رفتار

$v = 0 + 9.77 \times 1 = 9.77\ m/s$

اِها رفتار پيج نمبر 6 جي مثال 2 ۾ مهيندر جي رفتار کان 1.83×10^9 دفعا آهن.

ٿورو مغز ڊوڙايو:

نيوٽن جي قاعدي موجب هرهڪ جسم هرهڪ ٻئي جسم کي ڪشش ڪري ٿو مطلب ڌرتي صوف کي پاڻ ڏانهن ڪشش ڪري ٿي ساڳئي وقت صوف بہ ڌرتي کي ساڳئي زور سان پاڻ ڏانهن ڇڪي ٿو. پوءِ صوف ڌرتي تي ڇو ٿو ڪري، ڌرتي صوف طرف ڇو نٿي سرڪي؟ ڌرتي جو ڪشش زور چنڊ تي لڳڻ سبب چنڊ ڌرتي جي چوڌاري ڦري ٿو.

ڌرتي جي چوڌاري ڦرندڙ هٿرادو اُپگرهہ سان پڻ اِئين هي ٿئي ٿو. چنڊ ۽ هٿرادو اُپگرهہ ڌرتيءَ جي چوڌاري ڦرن ٿا. اُنهن کي ڌرتي پاڻ ڏانهن ڪشش ڪري ٿي. پر صوف وانگر اُهي ڌرتي طرف نٿا ڪرن. اِئين ڇو ٿئي ٿو؟ چنڊ ۽ هٿرادو اُپگرهن جي پنهنجي دائري جي رفتار سبب اِئين ٿئي ٿو. اِها رفتار نہ هجي هان تہ اُهي ڌرتي طرف ڪرن هان.

ڌرتي جي ڪشش تيزي:- (Earth's gravitational acceleration)

ڌرتي اُن جي ويجهو سڀني جسمن تي ڪشش زور لڳائي ٿي. نيوٽن جي ٻئي قاعدي موجب ڪنهن جسم تي لڳندڙ زور سبب جسم ۾ تيزي پيدا ٿئي ٿي. اِن قاعدي موجب ڌرتي جي ڪشش زور سبب جسمن ۾ تيزي اچي ٿي. اِن کي ڌرتي جي ڪشش تيزي چئجي ٿو ۽ اُها g اِن اکر سان ڏيکاري وڃي ٿي. تيزي اِها هڪ طرفي اَندار آهي. ڌرتي جي ڪشش سبب تيزي جو طرف، اُن جي ڪشش زور وانگر، ڌرتي جي مرڪز مطلب اُفق جي عمودي طرف ٿئي ٿو.

ويچار ڪيو

1. ڌرتي جو ڪشش زور نه هجي هان ته ڇا ٿئي هان؟
2. G جو ملهه ٻيڻو هجي هان ته ڇا ٿئي هان؟

ڌرتي جي مٿاڇري تي g جو ملهه:

نيوٽن جي قاعدي موجب ڌرتي جي مرڪز کان r مفاصلي تي هوندڙ m مادي واري جسم تي ڪششي زور F ۽ اُن جسم جي تيزي g هيٺ ڏيکاريل اَنوسار ڪدي سگهجي ٿي.

$$F = \frac{G\,M\,m}{r^2} \quad \text{.................(3)}$$

M اِهو ڌرتي جو مادو آهي

$$F = m\,g \quad \text{.....................(4)}$$

مساوت (3) ۽ (4) مان $mg = \frac{G\,M\,m}{r^2}$

$$g = \frac{G\,M}{r^2} \quad \text{..................(5)}$$

جيڪڏهن جسم ڌرتي جي مٿاڇري تي هجي ته، ڌرتي جو نيم قطر r=R

g جو SI ايڪو m/s^2 آهي. ڌرتي جو مادو $6x10^{24}$ kg ۽ اِنڪري ڌرتي جي مٿاڇري تي g جو ملهه هيٺ ڏيکاريل نموني ٿيندو

$$g = \frac{G\,M}{R^2} \quad \text{...............(6)}$$

ڌرتيءَ جو نيم قطر $6.4x10^6$m آهي. مساوت 6 ۾ هي ملهه رکڻ سان

$$g = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{(6.4 \times 10^6)^2} = 9.77\ m/s^2 \quad \text{.. (7)}$$

اِها تيزي فقط ڌرتي جي مادي M ۽ اُن جي نيم قطر R تي مدار رکي ٿي. اِنڪري اِها ڌرتي جي ڪهڙي به جسم لاءِ هڪ جيتري ٿئي ٿي. جسم جي ڪنهن به خاصيت تي اِها مدار نٿي رکي.

ڏسان ٻڌايو:

جيڪڏهن ڌرتي جو مادو ٻيڻو هجي ۽ نيم قطر اَڌ هجي ته g جو ملهه ڪيترو هوندو ؟

'g' جي ملهه ۾ ٿيندڙ بدل:

(اَلف) ڌرتي جي مٿاڇري تي بدل : ڌرتي جي مٿاڇري تي سڀني جاين تي g جو ملهه هڪ جيترو هوندو ڇا؟ اُن جو جواب نه آهي. اِن جو ڪارڻ ته ڌرتي پوري طرح گول آڪار جي نه آهي اِنڪري اُن جي مٿاڇري جي اَلگ اَلگ ٽڪن جو ڌرتي جي مرڪز کان مفاصلو انهن ٽڪن جي جاءِ اَنوسار بدلجندو رهي ٿو. ڌرتي پنهنجي چوڌاري ڦرڻ سبب اُن جو آڪار قطب وٽ ٿورو چپٽرو (اَندر تي دٻيل) ۽ خط اِستوا وٽ ٿورو ٻاهر تي نڪتل آهي. تنهن ڪري ڌرتي جو نيم قطر قطب وٽ گهٽ ۽ خط اِستوا وٽ وڌيڪ آهي. اِنڪري g جو ملهه قطبن وٽ سڀ کان وڌيڪ $9.832m/s^2$ آهي ۽ قطبن کان خط اِستوا طرف وڃڻ وقت گهٽجندو ويندو. خط اِستوا وٽ g جو ملهه سڀ کان گهٽ $9.78m/s^2$ آهي.

(ب) اوچائي اَنوسار بدل : ڌرتيءَ جي مٿاڇري کان مٿي وڃڻ تي مرڪز کان مفاصلو وڌي ٿو ۽ مساوت (5) اَنوسار g جو ملهه گهٽ ٿيندو وڃي ٿو. ڌرتيءَ جي مٿاڇري کان ڪنهن شيءِ جي اوچائي ڌرتي جي نيم قطر جي ڀيٽ ۾ ڏاڍي گهٽ هئڻ ڪري، اُن اوچائي ڪري g جي ملهه ۾ بدلاءُ تمام ٿورو ٿئي ٿو. مثال ڌرتي جو نيم قطر 6400km آهي، ڌرتي جي مٿاڇري کان 10km اوچائي تي اُڏامندڙ جهاز جو ڌرتي جي مرڪز کان 6410km تائين مفاصلو هئڻ ڪري g جي ملهه ٿيندڙ بدلاءُ نه جهڙو هوندو آهي. تنهن ڪري اسان جڏهن هڪ هترادو اُپگرهه جو ويچار ڪيون ٿا تڏهن ڌرتيءَ جي مٿاڇري کان اُنچي اوچائي ڪري g ۾ ٿيندڙ بدل ويچار ڪرڻو پوندو آهي. ڪنهن خاص اوچائي ڪري g ۾ ٿيندڙ بدل جو هيٺين ٽيبل ۾ ڏنل آهي:-

جڳهه	ڌرتي جي مٿاڇري کان اوچائي (ڪ.م.)	$g\ (m/s^2)$
ڌرتي جو مٿاڇرو (سراسري)	0	9.81
مائونٽ ايورسٽ	8.8	9.8
اِنسان وسيلي تيار ڪيل فوڪٽي وسيلي حاصل ڪيل وڌ ۾ وڌ اوچائي	36.6	9.77
اوڪاش واهڻ جو دائرو	400	8.7
ڄاڻ جي ڏي وٽ جي اُپگرهه جو دائرو	35700	0.225

1.7 'g' جي ملهه ۾ اوچائي اَنوسار ٿيندڙ بدل

(ٿ) اونهائي اَنوسار بدل: ڌرتي جي اونهائي تي وڃڻ وقت g جو ملهه بدلجندو رهي ٿو. مساوت (5) ۾ r جو ملهه گهٽ ٿيندو وڃي ٿو ۽ اِن اَنوسار g جو ملهه وڌڻ گهرجي. پر جسم ڌرتي جي مرڪز طرف وڃڻ سان هاڻي جسم تي ڪشش زور لڳائڻ وارو ڌرتي جو حصو پڻ گهٽجي ٿو. تنهن ڪري مساوت (5) ۾ استعمال ڪيل M جو ملهه پڻ بدلجي ٿو. اِن جو ڪل اَثر اِهو آهي ته ڌرتي جي اونهائي تي وڃڻ وقت g جو ملهه گهٽجندو وڃي ٿو.

ويچار ڪيو:-

1. ڌرتي جي اَندرين حصي ۾ وڃڻ وقت ڌرتي جي ڪشش زور جي طرف ۾ ڪو فرق پوندو ڇا؟

2. ڌرتي جي مرڪز تي g جو ملهه ڪيترو ٿيندو؟

هرهڪ گرهه ۽ اُپگرهه اِنهن جو مادو ۽ نيم قطر اَلڳ اَلڳ ٿئي ٿو ۽ مساوت (6) اَنوسار اُنهن جي مٿاڇري تي g جو ملهه هي اَلڳ اَلڳ ٿئي ٿو.

چنڊ جو ڪشش زور اِهو ڌرتي جي ڪشش زور کان $\frac{1}{6}$ حصو ٿئي ٿو. اِنڪري اَسان مقرر زور لڳائي ڌرتي کان چنڊ تي 6 دفعا وڌيڪ وڏو ٽپو ڏيئي سگهون ٿا.

مادو ۽ وزن (Mass and Weight)

مادو :- ڪنهن به جسم جو مادو مطلب اُن ۾ سمايل مايه جو اَنداز. اِن جو SI ايڪو ڪلوگرام آهي. مادو هڪ پئمانيدار اَنداز آهي. اُن جو ملهه هرهنڌ ساڳيو آهي. ٻئي ڪنهن گرهه تي پڻ اُن جو ملهه نٿو بدلجي. نيوٽن جي پهرين قاعدي موجب مادو جسم نشچلتا جي جي ماپ آهي مطلب مادو جيترو وڌيڪ اوتري نشچلتا وڌيڪ.

وزن:- ڪنهن جسم کي ڌرتي جنهن ڪشش زور سان ڪشش ڪري ٿي اُن زور کي وزن چئجي ٿو.

m مادي واري جسم تي ڌرتي جو ڪشش (F) زور مساوت (4) مان

$$W = F = m\,g \quad \ldots\ldots \quad \left(g = \frac{G\,M}{R^2}\right)$$ وزن ,

وزن اِهو زور هئڻ ڪري اُن جو SI شرشتي ۾ ايڪو نيوٽن آهي. ساڳئي نموني وزن زور هئڻ سبب هي هڪ طرفي اَنداز آهي. اِن زور جو طرف ڌرتي جي مرڪز طرف ٿئي ٿو. g جو ملهه هرهنڌ ساڳيو نه هئڻ سبب جسم جو وزن پڻ جاءِ اَنوسار بدلجي ٿو. پر اُن جو مادو هرهنڌ ساڳيو رهي ٿو.

ماتر ڀاشا ۾ اَسان وزن لفظ جو واپر وزن ۽ مادي ٻنهي لاءِ ڪيون ٿا. ۽ ڪنهن جسم جو وزن kg ۾ مطلب مادي جي ايڪي ۾ ماپيندا آهيون. پر جڏهن اَسان 'راجيو جو وزن 75 kg آهي' وگيان جي ڀاشا ۾ چئون ٿا. تڏهن اَسان راجيو جو مادو ٻڌايون ٿا. 75 kg مادي تي جيترو ڪشش زور لڳي ٿو اُترو راجيو جو وزن آهي اَهڙي اَسان جي منشا آهي. راجيو جو مادو 75 kg هئڻ سبب ڌرتي تي اُن جو وزن $F=mg=75x9.8=735N$ هوندو آهي.

1 kg مادي جو وزن $1x9.8= 9.8N$ هوندو آهي. اَسان جا وزن ماپڻ وارا آوزار اَسان کي مادو ٻڌائن ٿا. دڪان ۾ هئڻ واري ڪام سامهيءَ (تاراجي) ٻن وزنن جي مطلب ٻن مادن جي ڀيٽ ڪري ٿي.

ٿورو دماغ هلايو: 1. ڌرتي جي مٿاڇري کان اوچائي تي وڃڻ سان توهان جو وزن مقرر رهندو ڇا؟
2. سمجهو توهان هڪ اوچائي واري ڏاڪڻ تي بيٺا آيو. ڌرتي جي مرڪز کان توهان جو مفاصلو 2R هئڻ تي توهان جو وزن ڪيترو ٿيندو؟

حل ڪيل مثال

مثال :- جيڪڏهن هڪ ماڻهوءَ جو وزن ڌرتي تي 750 N آهي تہ چنڊ تي اُن جو وزن ڪيترو هوندو؟ (چنڊ جو مادو ڌرتي جي مادي کان $\frac{1}{81}$ دفعا آهي تہ اُن جو نيم قطر ڌرتي جي نيم قطر جو $\frac{1}{3.7}$ دفعا آهي)

ڏنل جانڪاري :

ڌرتي تي وزن 750 N

ڌرتي جي مادي (M_E) ۽ چنڊ جي مادي (M_M) جي نسبت $\frac{M_E}{M_M} = 81$

ڌرتي جي نيم قطر (R_E) ۽ چنڊ جو نيم قطر (R_M) جي نسبت $\frac{R_E}{R_M} = 3.7$

سمجهو اُن ماڻهوءَ جو مادو mkg آهي.

ڌرتي تي اُن جو وزن $= m\,g = 750 = \frac{m\,G\,M_E}{R_E^2}$ $\quad \therefore\ m = \frac{R_E^2}{(G\,M_E)}$ ....(i)

ماڻهوءَ جو چنڊ تي وزن $= \frac{m\,G\,M_M}{R_M^2}$

مساوات 1 واپرائي:

$$= \frac{750\,R_E^2}{(G\,M_E)} \times \frac{G\,M_M}{R_M^2} = 750\,\frac{R_E^2}{R_M^2} \times \frac{M_M}{M_E} = 750 \times (3.7)^2 \times \frac{1}{81} = 126.8\text{ N}$$

چنڊ جي مٿاڇري تي وزن ڌرتي جي مٿاڇري تي وزن جو $\frac{1}{6}$ حصو آهي. جسم جو چنڊ جي مٿاڇري تي وزن اَسان $m\,g_m$ (g_m مطلب چنڊ جي مٿاڇري تي ڪشش سبب تيزي اَئين لکي سگهو ٿا.) يعني چنڊ جي مٿاڇري تي تيزي اِها ڌرتي جي مٿاڇري جو mg_M حصو آهي.

توهان کي خبر آهي ڇا؟

ڪششي لهرون (Gravitational waves)

پاڻي ۾ پٿر ڦٽو ڪرڻ سان اُن تي لهرون پيدا ٿين ٿيون، ساڳئي نموني نوڙي جي ٻنهي ڇيڙن کي پڪڙي لوڏڻ سان اُن تي لهرون پيدا ٿين ٿيون، اِهو توهان ڏٺو هوندو روشني پڻ هڪ قسم جي لهر آهي. اُن کي برقي مقناطيس لهر چئجي ٿو گاما ڪرڻا ايڪس ري ڪرڻا، اَلٽراوئليٽ ڪرڻا، اِنفراريڊ ڪرڻا، مائڪروويوڪرڻا، ريڊيو ڪرڻا هي سڀ برقي مقناطيسي لهرون اِلڳ اِلڳ مثال آهن اَوڪاشي جسم هي لهرون آزاد ڪن ٿا. ۽ اَسان پنهنجي اَوزارن سان اُن کي جذب ڪيو ٿا. سڄي سنسار جي پوري جانڪاري اَسان کي اِنهن لهرون وسيلي ملي ٿي.

ڪششي لهرون هي اَلڳ قسم جو لهرون آهن. اُنهن کي اوڪاشي عرصي واريون لهرون اِئين چئجي ٿو. اُنهن جي وجود جو اِمڪان آئينسٽائين ۾ پيش ڪيو. اِهي لهرون تمام ڪمزور هئڻ سبب اُنهن کي ڳولهڻ تمام مشڪل هوندو آهي اَوڪاشي جسمن مان آزاد ٿيندڙ ڪششي لهرون ڳولهڻ لاءِ وگيانڪن تمام وڏيڪ اَحساس ڌار اوزار تيار ڪيا ويا آهن. اِن ۾ LIGO (Laser Interferometric Gravitational Wave Observatory) اِهو مکيہ آهي. وگيانڪن سنہ 2016 ۾ آئينسٽائين جي اڳڪٿي جي برابر 100 سالن کان پوءِ اَوڪاشي وسيلن مان اِينڊز ڪششي لهرون جي کوج ڪئي آهي.

اِن کوج ۾ ڀارت جي وگيانڪ بہ اهميت ڀريو يوڳدان ڏنو آهي. اِن کوج سبب سنسار جي جانڪاري ملڻ جو هڪ نئون رستو کوليو آهي.

آزاد ڪرڻ: (Free fall)

(ڪري ڏسو): هڪ ننڍو پٿر هٿ ۾ جهليو. اُن تي ڪهڙا ڪهڙا زور لڳن ٿا؟ هاڻي اُهو پٿر ڍيري ڇڏي ڏيو. توهان کي ڇا ڏسڻ ۾ آيو؟ توهان جي ڇڏڻ کان پوءِ اُن پٿر تي ڪهڙو زور لڳو؟

ڌرتي جو ڪشش زور سڀني جسمن تي لڳي ٿو اِها توهان کي خبر آهي. اَسان پٿر هٿ ۾ جهلڻ کان پوءِ پڻ اُن تي هي زور لڳي پيو. پر اَسان هٿ وسيلي اُبتي طرف ۾ لڳايل زور اُن ڪشش زور کي برابر ڪري پيو. جنهن سبب اُهو پٿر آرام واري حالت ۾ هو. پٿر کي هٿ مان ڇڏڻ وقت اُن تي فقط ڪششي زور لڳي ٿو. اُن جي اَثر سبب پٿر هيٺ ڪِري ٿو. جڏهن ڪو جسم فقط ڪششي زور جي اَثر سبب تحرڪ ۾ آهي ته اُن تحرڪ کي آزاد ڪرڻ چئجي ٿو. يعني پٿر جو آزاد ڪرڻ ٿئي ٿو. آزاد ڪرڻ ۾ شروعاتي رفتار ٻڙي ٿئي ٿي ۽ وقت اَنوسار ڪششي تيزي سبب اُها وڌندي وڃي ٿي. ڌرتي تي آزاد ڪرڻ وقت هوا سبب پيدا ٿيل ڳاٽ سبب جسم جي رفتار جي رڪاوٽ ٿئي ٿي ۽ جسم تي مٿي اُڇل ڏيندڙ زور پڻ لڳي ٿو . اِنڪري صحيح معنيٰ ۾ آزاد ڪرڻ هوا ۾ ٿئي نٿو سگهي. اُهو فقط خال ۾ ٿئي سگهي ٿو.

آزاد ڪرڻ ۾ جسم جو ڌرتيءَ تي ڪرڻ جي رفتار ۽ اُن کي لڳندڙ وقت اَسان نيوٽن جون مساوتن واپرائي ڪڍي سگهون ٿا. آزاد ڪرڻ لاءِ تيزي اِها g هوندي آهي ۽ شروعاتي رفتار 4 ٻڙي ٿيندي آهي اِهو خيال ۾ رکي اُهي مساوتون هيٺي نموني آهن

$$v = g\,t$$

$$s = \frac{1}{2} g\,t^2$$

$$v^2 = 2\,g\,s$$

سڌو اُڀائي ۾ مٿي ڦٽو ڪيل جسمن جي تحرڪ جو اَڀياس ڪرڻ وقت g جو اِهو ملهه g بدران g- ڪنيو ويندو ڇاڪاڻ ته اِن تحرڪ ۾ تيزي رفتار جي اُبتي طرف ۾ ٿئي ٿي. g جو اَنداز اِيترو هيٺ کان پوءِ اِن تيزي سبب پٿر جي رفتار وڌي نٿي پر گهٽ ٿيندي وڃي ٿي. چنڊ ۽ هٿراڌو اُپگرهه پڻ فقط ڌرتي جي ڪششي زور جي اَثر سبب تحرڪ ۾ رهن ٿا. اِنڪري اُهي پڻ آزاد ڪرڻ جا مثال آهن.

توهان کي خبر آهي ڇا؟

ڌرتي جي هڪ اِستان تي g جو ملهه سڀني جسمن لاءِ ساڳيو رهي ٿو. اِنڪري ڪي به ٻه جسم ساڳئي اوچائي تان ڇڏڻ تي ساڳئي وقت زمين تي پهچن ٿا. اُنهن جي مادي ۽ ٻئي ڪنهن به خاصيت جو اِن وقت تي اَثر نٿو ٿئي. ائين ڇيو وڃي ٿو ته گئليلئو اندازي 1590ع ۾ اِٽلي ديش جي پيسا شهر ۾ هڪ تجربو ڪيو. ٻن اَلڳ اَلڳ مادن وارا گولا اُتان جي جهڪيل منار تان هڪ ئي وقت هيٺ ڇڏيو ته اُهي ساڳئي وقت زمين تي ڪرن ٿا اِهو ثابت ڪيو.

اَسان هڪ ڳورو پٿر ۾ هڪ کنڀ جيڪڏهن اوچائي تان ساڳئي وقت ڇڏيو ته اُهي ساڳئي وقت زمين تي پهچندا ڏسڻ ۾ نٿا اَچن. کنڀ جو هوا سان ٿيندڙ ڳاٽ سبب مٿي اُڇل ڏيندڙ زور سبب کنڀ ترندو ڍيري ڍيري هيٺ ايندو ۽ زمين تي ڍير سان پهچندو. هوا سبب لڳندڙ زور پٿر جي وزن کان تمام گهٽ هوندو آهي ۽ پٿر جي رفتار تي اَثر گهٽ ٿئي ٿو. پر وگيانڪن اِهو تجربو خال ۾ ڪيو آهي پٿر ۽ کنڀ ٻئي جسم ساڳئي وقت زمين تي پهچن ٿا اِهو ثابت ڪيو آهي وڊيڪ ڇاڻ لاءِ ڏسو.

:https://www.youtube.com/watch?v=eRNC5cvINA

مثال 1 : هڪ 3 ڪ.گ. مادي وارو لوهه جو گولو 125اوچائي کان هيٺ ڪريو. g جو ملهه $10 m/S^2$ آهي اِئين خيال ۾ رکي هينين جا ملهه لهو.

A. زمين تائين پهچڻ لاءِ ورتل وقت

B. زمين تائين پهچڻ وقت رفتار

C. اَڌ وقت تي هوندڙ اُن جي اوچائي

ڏنل جاڻڪاري : لوهه جي گولي جو مادو =m=3kg ڪل طئه ڪيل مفاصلو =s=125m، شروعاتي رفتار =u=0 تيزي $=a=g=10 m/s^2$

a. نيوٽن جي ٻئي مساوت موجب

$$s = u t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\therefore\ 125 = 0\,t + \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 = 5\,t^2$$

$$t^2 = \frac{125}{5} = 25$$

$$t = 5\ s$$

لوهه جو گولو 5 سيڪنڊن ۾ زمين تائين پهچندو.

(B) نيوٽن جي پهرين مساوت موجب

آخري رفتار $= v = u + a t$

$= 0 + 10 \times 5$

$= 50\ m/s$

لوهه جي گولي جو زمين تي پهچڻ وقت رفتار 50m/s ٿيندي.

(C) ڪل لڳل وقت جو اَڌ وقت $= t = \frac{5}{2} = 2.5\ s$

اُن وقت ۾ لوهه جي گولي وسيلي طئه ڪيل مفاصلو.=S

(A) نيوٽن جي ٻئي مساوت موجب.

$$s = u t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$s = 0 + \frac{1}{2} 10 \times (2.5)^2 = 31.25\ m.$$

اَڌ وقت تي لوهه گولي جي اوچائي =

$= 125-31.25 = 93.75\ m$

مثال 2. هڪ ٽينس بال مٿي ڦٽو ڪيو ويو. ۽ اُهو g اوچائي تائين پهچي هيٺ آيو. اُن جي شروعاتي رفتار ڪيتري هئي؟ اُن کي هيٺ اَچڻ لاءِ ڪل ڪيترو وقت لڳندو؟ g جو ملهه $10\ m/s_2$

ڏنل جاڻڪاري:-

v = 0، مٿي وڃڻ وقت بال جي آخر رفتار

s=4.05m بال وسيلي طئه ڪيل مفاصلو

$a=-g=-10\ m/s^2$ بال جيءِ تيزي

نيوٽن جي ٽين مساوت موجب

$$v^2 = u^2 + 2 a s$$

$$0 = u^2 + 2(-10) \times 4.05$$

$$\therefore\ u^2 = 81$$

$u = 9\ m/s$ بال جي شروعاتي رفتار $= 9\ m/s$

هاڻي اَسان بال هيٺ اَچڻ جي ڪريا ڏسو ٿا. سمجهو ته بال t وقت ۾ هيٺ اَچي ٿو. هاڻي بال جي شروعاتي رفتار =0 m/s, بال وسيلي طي ڪيل مفاصلو =4.05m ۽ بال جي رفتار ۾ تيزي ساڳئي طرف هجي ته $a=g=10\ m/s^2$

نيوٽن جي ٻئي مساوت موجب...

$$s = u t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$4.05 = 0 + \frac{1}{2} 10\,t^2$$

$$t^2 = \frac{4.05}{5} = 0.81\ , \quad t = 0.9\ s$$

بال کي هيٺ اَچڻ لاءِ 0.9 سيڪنڊ لڳندا. اُن کي مٿي وڃڻ لاءِ پڻ اوتروئي وقت لڳندو

بال کي لڳندڙ ڪل وقت $= 2 \times 0.9 = 1.8\ s$

ٿورو مغز هلايو

نيوٽن جي ڪشش زور جي قاعدي موجب وڏيڪ مادي واري جسم مٿان ڌرتي جو ڪشش زور وڏيڪ لڳي ٿو . پوءِ اُهو جسم گهٽ مادي واري جسم کان وڏيڪ رفتار سان هيٺ ڇو نٿو ڪري؟

ڪشش غير متحرڪ شڪتي (Gravitational potential energy)

پنئين درجي ۾ اَسان غير متحرڪ شڪتي بابت سکيا حاصل ڪئي. جسم جي خاص بيهڪ يا حالت سبب اُن ۾ جيڪا شڪتي سمايل ٿئي ٿي اُن کي غير متحرڪ شڪتي چئجي ٿو.

هيءَ شڪتي نسبتي ٿئي ٿي، ۽ مٿاڇري کان جسم جي اوچائي وڌڻ تي اِها وڌي ٿي. اِها ڄاڻڪاري اَسان کي آهي m مادي واري ۽ ڌرتي جي مٿاڇري کان h اوچائي تي هوندڙ جسم جي غير متحرڪ شڪتي mgh هوندي آهي ۽ ڌرتي جي مٿاڇري تي اِها ٻڙي ٿئي ٿي. اَسان ڄاڻيون ٿا. h جو ملهه ڌرتي جي نيم قطر جي ڀيٽ ۾ تمام گهٽ هئڻ ڪري g جو ملهه اسان مقرر ڪٿي سگهون ٿا. ۽ مٿيون فارمولا mgh واپرائي سگهون ٿا. پر g جو ملهه وڌيڪ هئڻ وقت g جو ملهه اوچائي جي آڌار تي گهٽجندو وڃي ٿو. جسم ڌرتي کان تمام وڌيڪ مفاصلي تي هئڻ سبب g جو ملهه ٻڙي ٿئي ٿو ۽ جسم تي ڌرتي جي ڪشش زور ڪم نٿو ڪري. اِن ڪري اُتي جسم جي غير متحرڪ شڪتي ٻڙي ڪٺڻ وڌيڪ مناسب ٿيندو مطلب مفاصلو اُن کان گهٽ هئڻ تي غير متحرڪ شڪتي ٻڙي کان به گهٽ مطلب ڪاٽو ٿئي ٿي. جسم ڌرتي جي مٿاڇري کان h اوچائي تي هئڻ وقت غير متحرڪ شڪتي $\frac{GMm}{R+h}$ - اِيتري هوندي آهي. هتي M ۽ R هي نمبروار ڌرتي جو مادو ۽ نيم قطر آهي.

(مکت) آزاد رفتار : (Escape velocity)

بال مٿي اُڇلائڻ سان اُن جي رفتار گهٽجندي وڃي ٿي اِهو ڌرتي جي ڪشش زور سبب ٿئي ٿو. اِهو اَسان ڏٺو آهي. هڪ خاص اوچائي تي وڃي اُن جي رفتار ٻڙي ٿئي ٿي ۽ اوهو هيٺ ڪِرڻ شروع ٿيندو. اُن جي وڌ ۾ وڌ اوچائي اُن جي شروعاتي رفتار تي مدار رکي ٿي. نيوٽن جي ٽين مساوات موجب

$V^2 = u^2 + 2as$

$a = -g$ ۽ $= 0$ بال جي آخري رفتار $= v$

مطلب $\therefore 0 = u^2 + 2(-g)s$ $= s = \frac{u^2}{(2g)}$ بال جي وڌ ۾ وڌ اوچائي:

مطلب بال جي شروعاتي رفتار جيتري وڌيڪ اوتري بال وڌيڪ اوچائي تي ويندو. اِن جو ڪارڻ يعني شروعاتي رفتار جيتري وڌيڪ هوندي اوترو وڌيڪ اُهو بال ڌرتي جي ڪشش جي مخالفت ڪري سگهندو ۽ اوترو وڌيڪ مٿي وڃي سگهندو. اَسان مٿي ڏٺوسين ته g جو ملهه مٿاڇري جي اوچائي اَنوسار گهٽجندو وڃي ٿو. اِنڪري اوچائي تي وڃڻ تي بال تي ڌرتيءَ جي ڪشش گهٽجي ٿي. اَسان بال جي شروعاتي رفتار وڌائيندا ويندا سين ته اهو وڌ ۾ وڌ اوچائي تائين ويندو ۽ هڪ خاص شروعاتي رفتار اَهڙي هوندي ڪي اُن رفتار سان مٿي ڦٽو ڪيل بال ڌرتي جي ڪشش زور کي هارائي سگهندو ۽ اُهو واپس ڌرتي تي نه ڪرندو. شروعاتي رفتار جي اِن خاص ملهه کي آزاد (مکت) رفتار (V_{esc}) چئجي، چاڪاڻ ته اِن رفتار سان مٿي ڦٽو ڪيل جسم ڌرتي جي ڪشش زور کان مکت (آزاد) ٿي سگهندو. آزاد رفتار جو فارمولو اَسان حفظ شڪتي جو قاعدو واپرائي هيٺ ڏنل اَنوسار ڪڍي سگهون ٿا.

شروعاتي رفتار آزاد رفتار جيتري هئڻ ڪري ڌرتي جي مٿاڇري کان سڌو مٿي وڃڻ وارو جسم ڌرتي جي ڪشش زور کان آزاد ٿئي ٿو. ڪشش زور مفاصلي جي ٻئي سگهه سان اُبتي نسبتي ۾ هئڻ ڪري اُهو زور بيحد مفاصلي تي ٻڙي ٿئي ٿو. مطلب جسم کي اِن زور کان آزاد ٿيڻ لاءِ بيحد مفاصلي تي وڃڻو پوندو.

m مادي واري جسم جي ڌرتي جي مٿاڇري تي

ڌرتي جي مٿاڇري تي	بيحد مفاصلي تي
متحرڪ شڪتي $= \frac{1}{2} m v^2_{esc}$	متحرڪ شڪتي $= 0$
غير متحرڪ شڪتي $= -\frac{GMm}{R}$	غير متحرڪ شڪتي $\frac{GMm}{\infty} = 0$
غير متحرڪ شڪتي + متحرڪ شڪتي $= E_1$ ڪل شڪتي	غير متحرڪ شڪتي + متحرڪ شڪتي E_2 ڪل شڪتي 0
$= \frac{1}{2} m v^2_{esc} - \frac{GMm}{R}$	

حفظ شڪتي اَنوسار $E_1 = E_2$

$$\frac{1}{2}mv^2_{esc} - \frac{GMm}{R} = 0$$

$$v^2_{esc} = \frac{2\,GM}{R}$$

$$v_{esc} = \sqrt{\frac{2\,GM}{R}}$$

$$= \sqrt{2\,g\,R}$$

$$= \sqrt{(2 \times 9.8 \times 6.4\times10^6)} \quad = 11.2\ km/s$$

چنڊ تي يا ٻئي گرهه تي ويندڙ اَوڪاشي واهڻ جي شروعاتي رفتار آزاد رفتار کان وڌيڪ هئڻ ضروري آهي تنهنڪري اُهو واهڻ ڌرتي جو ڪشش زور پار ڪري ٻين گرهن تي وڃي سگهندا.

حل ڪيل مثال

مثال:- چنڊ جو مادو ۽ نيم قطر نمبروار 7.34×10^{22} kg ۽ 1.74×10^6 m آهي. چنڊ تي آزاد رفتار لهو.

ڏنل ڄاڻڪاري : چنڊ جو مادو، $M = 7.34 \times 10^{22}$ kg

نيم قطر ۽ $R = 1.74 \times 10^6$ m

$G = 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^2$

آزاد رفتار $= v_{esc} = \sqrt{\frac{2\,GM}{R}}$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 7.34 \times 10^{22}}{1.74 \times 10^6}}$$

$= 2.37$ km/s چنڊ تي آزاد رفتار 2.37 km/s.

توهان کي خبر آهي ڇا؟

اَوڪاش جي وزن رَهت

اوڪاش واهڻ جي ياتري ۽ جسم ترندا آهن اِهو ڏسڻ ۾ اَچي ٿو. اِهو ڇو ٿئي ٿو؟ اوڪاش واهڻ ڌرتي کان اوچائي تي هوندو تڏهن بہ g جو ملهہ ٻڙي نٿو ٿئي. اوڪاش جي جاءِ تي g جي ملهہ ڌرتي جي مٿاڇري جي ملهہ جي ڀيٽ ۾ 11% گهٽ ٿئي ٿو. اِنڪري اوڪاش واهڻ جي اوچائي اِها وزن رهت جو ڪارڻ نٿو ٿئي. اُن جي وزن رهت حالت اِها اُن جي ۽ اوڪاش واهڻ جي آزاد ڪرڻ جي حالت سبب ٿئي ٿي. واهڻ جي دائري جي رفتار سبب جيڪڏهن اُهي ڌرتي تي نٿا ڪرن تڏهن بہ اُنهن تي فقط ڪشش زور ئي لڳڻ سبب اُهي مڪت (آزاد) ڪرندا رهن ٿا. آزاد ڪرڻ جي رفتار جسم جي خاصيتن تي مدار نہ هئڻ سبب ياتري، اوڪاش واهڻ ۽ اُن جا سامان آزاد ڪرندا رهن ٿا. اِنڪري ڪو جسم هٿ مان ڇڏڻ سان ياترين جي نسبت ۾ اُهي اِستر رهي ٿو ۽ وزن رهت هئڻ لڳندو آهي.

اڀياس

1. هيٺ ڏنل تختي ۾ ٽنهي ڪالمن جي ڄاڻڪاري ۾ لاڳاپو خيال ۾ رکي تختو پورو ڪيو.

I	II	III
مادو	m/s_2	مرڪز وت ٻڙي
وزن	kg	نشچلتا جي ماپ
ڪشش تيزي	Nm^2/kg^2	سڀني برهمانڊ ۾ هڪ جيترو
ڪشش مقرر اَنڱ	N	اوچائي تي مدار رکي ٿو.

2. هيٺ ڏنل سوالن جا جواب لکو.

a. وزن ۽ مادي ۾ ڪهڙو فرق آهي؟ ڪنهن جسم جو ڌرتي تي مادو ۽ وزن منگل گرهہ تي پڻ ساڳيو رهندو ڇا؟ ڇو؟

b. آزاد ڪرڻ، ڪشش تيزي، آزاد رفتار ۽ مرڪزي زور مطلب ڇا؟

c. ڪيپلر جا ٽي قاعدا لکو. اُنهن قاعدن سبب نيوٽن کي پنهنجو ڪشش ثقل جو قاعدو پيش ڪرڻ ۾ ڪيئن مدد ٿي؟

d. هڪ پٿر u رفتار سان مٿي ڦٽو ڪرڻ سان h اوچائي تائين وڃي ٿو ۽ پوءِ هيٺ اَچي ٿو. ثابت ڪريو تہ اُن کي مٿي وڃڻ لاءِ جيترو وقت لڳندو آهي اوترو ئي وقت هيٺ اَچڻ لاءِ لڳندو آهي.

e. سمجهو تہ g جو ملهہ اَچانڪ ٻيڻو ٿي وڃي تہ هڪ ڳوري جسم کي زمين ڪان مٿي ڪڍي وڃڻ ٻيڻو ڏکيو ٿيندو ڇا؟ ڇو؟

3. ڌرتي جي مرڪز وٽ g جو ملهہ ٻڙي ٿيندو آهي، سمجهائي ڏيو.

4. ثابت ڪيو تہ هڪ تاري کان 2R مفاصلي تي گرهہ جو ڦرڻ جو عرصو T آهي. جيڪڏهن ساڳيو گرهہ 2R مفاصلي تي هوندو تہ اُن جو ڦرڻ جو عرصو - $\sqrt{8}\ T$ هوندو.

5. مثال حل ڪريو.

a. جيڪڏهن هڪ گرهہ تي هڪ جسم 5m اوچائي تان هيٺ اَچڻ لاءِ 5 سيڪنڊ وٺي ٿو تہ اُن گرهہ تي ڪشش تيزي ڪيتري؟

(جواب: $g=0.4,\ m/s^2$)

b. A گرهہ جو نيم قطر B گرهہ جي نيم قطر جو اَڌ آهي A جو مادو M_A آهي. جيڪڏهن B گرهہ تي g جو ملهہ A گرهہ جي g جي ملهہ جو اَڌ هجي تہ B گرهہ جو مادو ڪيترو ٿيندو؟

(جواب: $2M_A$)

c. هڪ جسم جو مادو ۽ ڌرتي تي وزن نمبر وار 5kg ۽ 49N آهي جيڪڏهن چنڊ تي g جو ملهہ ڌرتي تي g جي ملهہ جو $\frac{1}{6}$ حصو آهي تہ اُن جسم جو مادو ۽ وزن چنڊ تي ڪيترو ٿيندو؟

(جواب: 5kg ۽ 8.17N)

d. هڪ مٿي ڦٽو ڪيل جسم 500m اوچائي تائين وڃي ٿو اُن جي شروعاتي رفتار ڪيتري هوندي؟ اُن جسم کي مٿي وڃي واپس هيٺ اَچڻ لاءِ ڪيترو وقت لڳندو؟ $g= 10m/s^2$

(جواب : 100 m/s, 20 s)

e. هڪ بال ٽيبل تان هيٺ ڪري ٿو ۽ 1 سيڪنڊ ۾ زمين تي پهچي ٿو $g= 10\ m/s^2$ هوندي تہ ٽيبل جي اوچائي ۽ بال جو زمين تي پهچڻ وقت رفتار ڪيتري هوندي؟

(جواب: 5m, 10 m/s)

f. ڌرتي ۽ چنڊ اِنهن جو مادو نمبروار $6x10^{24}$ ۽ $7.4x10^{22}kg$ آهي ۽ اُن ٻنهي ۾ مفاصلو $3.84x10^5km$ آهي. اُن ٻنهي ۾ ڪشش زور ڪيترو ٿيندو؟

ڏنل $G= 6.7x10^{-11}\ Nm^2 / kg^2$

جواب : $2x10^{20}N$

g. ڌرتي جو وزن 5×10^{24} kg آهي ۽ اُن جو سج کان مفاصلو 1.5×10^{11} آهي. جيڪڏهن اُنهن ٻنهي ۾ ڪشش زور 3.5×10^{22} N آهي تہ سج جو مادو ڪيترو ؟

جواب : $1.96x10^{30}kg$

عملي ڪم:

توهانجي پنجن دوستن جو وزن ڪڍو. اُنهن جو چنڊ ۽ منگل تي وزن ڪيترو هوندو اُهو لکو.

2. بنيادي تتون جي معيادي ورهاست

- بنيادي تتو ۽ بنيادي تتون جي ورهاست
- دوبرنيئر جا ٽرائڊ
- نيولئنڊ جو اَٺن جو قاعدو
- مينڊليو جي معيادي ياداشت
- هاڻوڪي معيادي ياداشت

ٿورو ياد ڪريو:

1. جسم جا قسم ڪهڙا؟
2. تتون جا قسم ڪهڙا؟
3. جسم جي ننڍي ۾ ننڍي ذرڙي کي ڇا چوندا آهن؟
4. تتو ۽ مرڪب اِنهن جي اَڻن ۾ ڪهڙو فرق ٿئي ٿو؟

تتون جي ورهاست (Classification of elements)

گذريل درجي توهان اِهو سکيو ته هڪ تتو جا سڀ اَڻا هڪجهڙا ٿين ٿا. اَڄ تائين 118 تتون جي ڄاڻ آهي پر عيسوي سن 1800 ۾ فقط 30 تتون جي ڄاڻ هئي. وقت گذرندي وڌيڪ تتون جي کوج ٿي. اِنهن تتون جي خاصيتن تي وڌ ۾ وڌ جانڪاري ملڻ لڳي. وڌيڪ تعداد ۾ هوندڙ اِنهن تتون جو اڀياس سولو ٿئي اِن لاءِ اِنهن جي جيڪا تمام وڌيڪ جانڪاري آهي اُنهن ۾ ڪو لاڳاپو آهي ڇا؟ وگيانڪ جاچڻ لڳا. توهان کي ڄاڻ آهي ته شروعاتي ورهاست ۾ تتون کي ڌاتو ۽ غير ڌاتو ٻن گروهن ۾ ورهايو ويو. وقت گذرڻ تي تتون جو ٽيون گروهه ڌاتوءَ جهڙا پڻ ڌيان ۾ آيا ۽ انهن جي خاصيتن بابت ڄاڻ جئين وڌڻ لڳي تيئن اَلڳ اَلڳ وگيانڪن ورهاست جا ٻيا انيڪ طريقا ڳولهڻ جي ڪوشش شروع ڪئي.

دوبرنيئر جا ٽرائڊس (Dobereiner’s Triasd)

سن 1817 ۾ دوبرنيئر هن جرمن وگيانڪ تتون جي خاصيتن ۽ اَڻو مادي (اَڻو تور) ۾ لاڳاپي جي ڳالهه پيش ڪئي. اُن هڪ جهڙيون ڪيميائي خاصيتون رکندڙ تتون کي ٽن ٽن جي گروهه ۾ ورهايو اُن کي هن ٽرائڊس چيو هڪ ٽرائڊس ۾ ٽن تتون جي بندوبست اِن وڌندڙ اَڻو تور جي حساب سان ڪئي ۽ ڏيکاريو ته وچين تتو جي اَڻو تور ٽرائڊ جي باقي ٻن تتون جي اَڻو تور جي سراسري جيتري هوندي آهي. پر سڀئي ڄاتل تتون جو ورگيڪرڻ دوبرنيئر جي ٽرائڊس ۾ نه ٿي سگهيو.

نمبر	ٽرائڊ	تتو - 1 ظاهر اَڻو تور (a)	تتو - 2		تتو - 3 ظاهر اَڻو تور (c)
			سراسري = $\frac{a+c}{2}$	ظاهر اَڻو تور	
1	Li, Na,K	لٿيم (Li) 6.9	سوڊيم $\frac{6.9 + 39.1}{2}$ = 23.0	(Na) 23.0	پوٽيشم (K) 39.1
2	Ca, Sr, Ba	ڪئلشيم (Ca) 40.1	اِسٽرانشيئم $\frac{40.1+ 137.3}{2}$ = 88.7	(Sr) 87.6	بيريئم (Ba) 137.3
3	Cl, Br, I	ڪلورين (Cl) 35.5	برومين $\frac{35.5 + 126.9}{2}$ = 81.2	(Br) 79.9	آيوڊين (I) 126.9

2.1 دوبرنيئر جا ٽرائڊس

پڙهيو ڏسان

ساڳيون ڪيميائي خاصيتون رکندڙ تتون جي هيٺ ڏنل گروهن مان دوبرنيئر جا ٽرائڊ لهو. (برئڪيٽ ۾ اَڻو تور)

1. Mg (24.3), Ca (40.1), Sr (87.6)
2. S (32.1), Se (79.0), Te (127.6)
3. Be (9.0), Mg (24.3), Ca (40.1)

نيولئنڊ جي اَٺهن جو قاعدو
(Newlands Law of Octaves)

اَنگريزي وگيانڪ جان نيولئنڊ هڪ اَلڳہ نموني اَٽو تور جو لاڳاپو تتون جي خاصيتن سان جوڙيو. سنہ 1866 ۾ نيولئنڊ اُن وقت ڄاتل تتون اُنهن جي وڌندڙ اَٽو تور جي موجب ڦاهي رکيا. اِن جي شروعات سڀ کان هلڪي هئڊروجن اِن تتون سان تہ اَنت ٿوريئم سان ٿيو. اُن کي ڏسڻ ۾ آيو تہ هرهڪ اَٺين تتون کي پهرين تتو جهڙيون خاصيتون هيون. جيئن سوڊيم اِهو ليٿيئم کان اَٺو تتو آهي ٻنهي جون خاصيتون هڪجهڙيون آهن. ساڳئي نموني مئگنيشم جو خاصيتون بيريليئم آهن فلورين ۽ ڪلورين جون خاصيتون هڪجهڙيون آهن. نيولئنڊ اِن هڪجهڙائي جي ڀيٽ سنگيت جي اَٺهن ستن سرن سان ڪئي. ان پهرئين ۽ اَٺين تتون جي هڪجهڙائي کي اَٺهن جو قاعدو چيو.

توهان کي خبر آهي ڇا

ڀارت جي سنگيت ۾ (सा, रे, ग, म , पा धा नी) هي ست مکيہ سر آهن اُنهن جي گروهه کي سپتڪ چوندا آهن. सा کان سرن جي دوهراوت وڌنڌي नी سُرَ ايندو آهي. اُن کان پوءِ مول सा جي ٻيڻي دهراوت تي وري اَڳلي سپتڪ جو सा ايندو آهي. مطلب سپتڪ پورو ٿيڻ کان پوءِ سرن جي دوهراوت ٿئي ٿي. مغربي سنگيت ۾ re, mi, fa, so, la, ti do, هي ست سر آهن. اَٺين جاءِ تي ٻيڻي دوهراوت ۾ do سر وري ايندو آهي. مغربي سنگيت جو اٺهن آهي سرن جي اَلڳہ اَلڳہ اُپيوگہ سان سنگيت ٺهي ٿو.

سنگيت جا سر	ڊو (س)	ڊو (س)	ري (ري)	ن (م)	سو (پ)	لا (ڌ)	تي (ني)
تتو	**H** **F** **Cl** Co व Ni Br	**Li** **Na** **K** Cu Rb	**Be** **Mg** **Ca** Zn Sr	**B** **Al** Cr Y Ce ۽ La	**C** **Si** Ti In Zr	**N** **P** Mn As	**O** **S** Fe Se

2.2 نيولئنڊ جا اَٺهن

نيولئنڊ جي اَٺهن ۾ ڪيتريوئي ئي خاميون هيون. اِهو قاعدو فقط ڪئلشيم تائين لاڳو ٿئي پيو نيولئنڊ سيني ڄاتل تتون کي 7x8 اَهڙي 56 خانن جي خاڪي ۾ ڦاهي رکيو. سيني ڄاتل تتون کي خاڪي ۾ ڦاهي رکڻ لاءِ نيولئنڊ ڪن جاين تي ٻہ ٻہ تتو رکيا. مثال Co ۽ Ni، Ce ۽ La اِن کان سواءِ اُن ڪن اَلڳہ اَلڳہ خاصيتون رکندڙ تتون کي ساڳئي اٺهن جي گروهه ۾ رکيو.

مثال Co ۽ Ni ڌاتون کي نيولئنڊ ٻه سر هينيان Cl ۽ Br اِن هئلوجن سان گڏ رکيو. اِن جي اُبتڙ Co ۽ Ni جهڙيون خاصتيون رکندڙ Fe کي اُن کان پري ‘O’ ۽ ‘S’ اِنهن غير ڌاتن سان گڏ تي اِن سر جي هينيان رکيو ۽ ساڳئي نموني نئين ڳولهي لڌل تتون کي سمائڻ لاءِ نيولئنڊ جي اَٺهن ۾ ڪوبہ بندوبست نہ هو. اُن کان پوءِ واري عرصي ۾ ڳولهيل نون تتون جون خاصيتون نيولئنڊ جي اَٺهن جي قاعدي ۾ نہ وينيون.

مينڊليو جو معيادي قاعدو (Mendeleev’s Periodic table)

دمتري مينڊيلو اِن رشيا جي وگيانڪ سنہ 1869 کان 1872 اِن وقت ۾ تتون جي معيادي ياداشت تيار ڪئي. مطلب مينڊيلو جي معيادي ياداشت هي تتون جي ورهاست جو سڀ کان بنيادي پايو آهي. اَٽو تور اِها تتو جي مکيہ خاصيت مڃي ڪري مينڊيلو اُن وقت تائين ڄاتل 63 تتون کي اُنهن جي وڌندڙ اَٽو تور جي حساب سان ڦاهي رکيو. اِنهن تتون جي طبعي ۽ ڪيميائي خاصيتن جي اَنوسار معيادي يادشت جي رچنا ڪئي.

تتون جي معيادي ياداشت جي رچنا ڪرڻ وقت ميندليو تتون جي هائيڊروجن ۽ آڪسيجن سان ٺهندڙ هائيڊرائيڊ ۽ آڪسائيڊ مرڪبن جو پرماڻو اِنشائون اِهي ڪيميائي خاصيتون ۽ تتون ۽ اُنهن جي هائيڊرائيڊ ۽ آڪسائيڊ اِنهن مرڪبن جو رجڻ پد، ٽهڪڻ پد ۽ گهاٽائي اِهي طبعي خاصيتون خيال ۾ رکيو.

ميندليو کي اِئين ڏسڻ ۾ آيو ته مقرر وقتي ڪان پوءِ طبعي ۽ ڪيميائي خاصيتون جي هڪجهڙائي رکندڙ تتون جي دهراوت ٿئي ٿي.

اِن جاچ جي آڌار تي ميندليو هن هيٺ ڏنل ياداشت جو قاعدو تيار ڪيو ”تتون جون خاصيتون هي سندن اَڻو تور جا معيادي ڪم آهن.“ ميندليو جي معيادي ياداشت ۾ اُڀا ڪالمن کي گروهه ۽ ليٽيل قطارن کي معياد چيو.

شروٽي ↓	I پاڳو – R^2O	II پاڳو – RO	III پاڳو – R^2O^3	IV پاڳو RH^4 RO^2	V پاڳو RH^3 R^2O^5	VI پاڳو RH^2 RO^3	VII پاڳو RH R^2O^7	VIII پاڳو – RO^4
1	H=1							
2	Li=7	Be=9.4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27.3	Si=28	P=31	S=32	Cl= 35.5	
4	K=39	Ca=40	– = 44	Ti= 48	V=51	Cr= 52	Mn=55	Fe=56, Co=59 Ni=59, Cu=63
5	(Cu=63)	Zn=65	–=68	–=72	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	?Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	–=100	Ru=104,Rh=104 Pd=106,Ag=108
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
8	Cs=133	Ba=137	?Di=138	?Ce=140	–	–	–	––––
9	(–)	–	–	–	–	–	–	
10	–	–	?Er=178	?La=180	Ta=182	W=184	–	Os=195, Ir=197 Pt=198, Au=199
11	(Au=199)	Hg=200	Ti=204	Pb=207	Bi= 208	–	–	
12	–	–	–	Th=231	–	U=240	–	–––

2.3 ميندليو جي معيادي ياداشت

ميندليو جو معيادي ياداشت جي مٿين حصي ۾ مرڪبن جي پرماڻو اِنشائون R^2O,R^2O^3 اِن طريقي سان ڏيکاريل آهن. R مطلب واسطو رکندڙ تتو. هلندڙ طريقي ۾ هي پرماڻو اِنشائون R_2O,R_2,O_3 اَهڙي نموني لکنداسين.

وگيانڪ جي سڃاڻپ :

دمتري (1834-1907) ميندليو هي سينٽ پيٽرسبرگ (هاڻي جو لينن گراڊ) يونيورسٽي ۾ پروفيسر هو. اُن تتون جي اڀياس جي خيال ڪان هرهڪ جاتل تتو لاءِ هڪ ڪارڊ تيار ڪري اُن تي لکيل تتو جي اَڻو تور ۽ خاصيتون جي آڌار تي ڪارڊن کي جوڙ رکيو ۽ اُن مان تتون جي معيادي ياداشت جي ڳولها ٿي.

دمتري ميندليو

ويچار ڪيو

1. مينڊليو جي معيادي ياداشت ۾ ڪيتريوئي خالي جڳهيون ڇڏيل آهن اُن مان ڪن جاين تي اَٽو تور جي اَڳڪٿي ڪيل ڏسڻ ۾ اَچي ٿي. اَڳڪٿي ڪيل تي اَٽو تور اُنهن جو گروهه ۾ معياد ٻڌايو.
2. ڪجهه تتون جا نالا پڪ نه هئڻ ڪري اُنهن جي نشاني پنيان سوال جي نشاني ڏيکاريل آهن. اهي نشانيون ڪهڙيون آهن؟

مينڊليو جي معيادي ياداشت جو خاصيتون (Meirts of Mendeleev's periodic table)

وگيان ترقي ڪندڙ آهي. تجربا ڪرڻ جا وڌيڪ ترقي ڪيل ساڌن ۽ طريقا واپرائي پراڻي نتيجن ۾ سڌارو ڪرڻ جي سگهه وگيان ۾ آهي. مينڊليو جي معيادي ياداشت ۾ وگيان جي اِها خاصيت ڏسڻ ۾ اَچي ٿي. تتون جون خاصيتون اُن جي اَٽو تور جا معيادي ڪم آهن اِهو قاعدو سڀ ڄاتل تتون لاءِ لاڳو ڪرڻ وقت مينڊليو اَچ تائين حاصل ڪيل ڄاڻڪاري اِها آخري نه آهي اُن ۾ بدل ٿي سگهي ٿو اهڙن ويچار سان تتون جو بندوبست ڪيو. اِن جي اَثر سبب مينڊليو جي ياداشت ۾ هيٺيان گڻ ڏسڻ ۾ اچن ٿا.

1. خاصيتن جي آڌار تي ياداشت ۾ برابر جاءِ ڏني وڃي اِن لاءِ ڪجهه تتون جي اَٽو تور وري جاچ ڪري ٺيڪ ڪئي ويئي. مثال : بيريليئم جي پهرين اَٽو تور 14.09 اِها بدلائي 9.4 ڪري ٺيڪ ڪئي ويئي ۽ بيريليئم کي بوران کان پهرين جاءِ ڏني.
2. مينڊليو جي معيادي ياداشت ۾ اُن وقت تائين نه ڳولهيل تتون لاءِ مينڊليو ڪجهه جايون خالي ڇڏيون اُنهن مان ٽن اَڻ لڌل تتون کي پاسي وارن لڌل تتون جي آڌار تي ايڪا بوران اِيڪا اَئليومينيم ۽ اِيڪا سليڪان نالا ڏيئي اُنهن جي اَٽو تور نمبروار 44, 68 ۽ 72 هوندي اِئين ڏيکاريو. اِيترو ئي نه پر اُنهن جي خاصيتن تي اَڳڪٿي ڪئي. اڳتي اُنهن تتون کي ڳولهي لڌو ويو اُنهن کي نمبروار اِسڪئنڊيم(Sc)، گيليم (Ga) ۽ جرمينيم(Ge)نالا ڏنا ويا اِنهن تتون جون خاصيتون مينڊليو جي اَڳڪٿي ڪيل تتون جهڙيون هيون. هيٺ ڏنل تختو ڏسو. اِن ڪاميابي سبب مينڊليو جي معيادي، ياداشت جي مهتو بابت سيني کي پڪ ٿي. ۽ تتون جي ورهاست جي ان طريقي کي جلد سويڪار ڪيو ويو.

گئليم (Ga)	(مينڊليو جي اَڳڪٿي) ايڪا ائليومينيم (E) اَڳڪٿي	خاصيتون
1. اَٽوتور	68	69.7
2. گهاٽائي (g/cm^3)	5.9	5.94
3. رجڻ پد (^0C)	گهٽ	30.2
4. ڪلورائيڊ جي پرماڻو اِنشا	ECl_3	$GaCl_3$
5. آڪسائيڊ جي پرماڻو اِنشا	E_2O_3	Ga_2O_3
6. آڪسائيڊ جو روپ	ائمفوٽريڪ آڪسائيڊ	اَئمفوٽريڪ آڪسائيڊ

2.4 گئليم جي اَڳڪٿي ڪيل حقيقي خاصيتون

3. مينڊيلو جي بنيادي معيادي ياداشت ۾ شاهاڻين گئسن لاءِ جاءِ نه رکيل هئي. پر اُڻويهين صدي جي آخر ۾ هيليم نيئانا، آرگان جهڙيون شاهاڻيون گئسن جي ڳولها کان پوءِ مينڊيلو جي بنيادي معيادي ياداشت ۾ بدل نه ڪري ٻڙي گروهه تيار ڪري اُن ۾ شاهاڻيون گئسون رکيون ويون.

تورو مغز هلايو

Cl-35 ۽ Cl-37 اِهي ڪلورين جا ٻه اَئسوٽوپس آهن. اُنهن جي اَٽو تور 35 ۽ 37 هئڻ ڪري مينڊليو جي معيادي ياداشت ۾ اِنهن کي اَلڳ اَلڳ جائن تي رکڻ ٺيڪ رهندو يان اُنهن جو ڪيميائي خاصيتون هڪجهڙيون آهن اِن ڪري اُنهن کي ساڳئي جاءِ تي رکڻ ٺيڪ رهندو؟

مينڊيلو جي معيادي ياداشت جون خاميون (Demerits of Mendeleev's periodic table)

1. ڪوبالٽ (Co) ۽ نڪل (Ni) اِنهن ٽنهي جي اَٽو تور هڪ جيتري هئڻ ڪري اُنهن جي سلسلو ڪيئن رکجي اِن بابت مينڊيلو جي معيادي ياداشت ۾ منجهارو هو.
٢. مينڊيلو جي معيادي ياداشت پيش ڪرڻ کان چڱو وقت پوءِ اَئسوٽوپس جي ڳولها ٿي اَئسوٽوپس ۾ ڪيميائي خاصيتون ساڳيون ٿين ٿيون پر اَٽو تور اَلڳ اَلڳ هئڻ سبب اُنهن کي مينڊليو معيادي ياداشت ۾ ڪيئن رکجي اِهو هڪ وڏو منجهارو هو.
3. وڌندڙ اَٽو تور جي حساب سان رکيل ٽنهي جي اَٽو تور ۾ واڌ باقاعدي نموني ۾ ٿيندڙ نظر نٿي اَچي اِن لاءِ ٻن ڳورن ٽنهي جي وچ ۾ ڪيترن ٽنهي جي ڳولها ٿيندي اِها اَڳڪٿي ڪرڻ مينڊليو جي معيادي ياداشت جي قاعدي موجب ممڪن نه هو.
4. هائڊروجن جي جاءِ هائڊروجن اِهو هئلوجن (گروهه VII) جهڙيون خاصيتون ڏيکاري ٿو جيئن هائڊروجن جي پرماٽو اِنشا H_2 آهي ۽ ڪلورين ۽ فلورين جي پرماٽو اِنشا Cl_2 ۽ F_2 اَهڙي آهي. ساڳئي نموني هائڊروجن ۽ اَلڪلي ڌاتون (گروهه 1) جي خاصيتن ۾ هڪجهڙائي نظر اَچي ٿي. هائڊروجن ۽ اَلڪلي ڌاتون (Na, K, وغيره) وسيلي ڪلورين ۽ آڪسيجن سان ملي ڪري تيار ڪيل مرڪبن جو پرماٽو اِنشائون ساڳيون آهن. مٿي ڏنل خاصيتن جو ويچار ڪرڻ سان هائڊروجن جي جاءِ اَلڪلي ڌاتو جي گروهه (گروهه - I) يان هئلوجن جي گروهه (گروهه VII) اِها پڪ نٿي ڪري سگهجي.

H جا مرڪب	Na جا مرڪب
HCl	NaCl
H_2O	Na_2O
H_2S	Na_2S

2.5 هائڊروجن ۽ اَلڪلي ڌاتون ۾ هڪجهڙائي

غير ڌاتن سان تيار ڪيل مرڪب	ڌاتن سان تيار ڪيل مرڪب	بنيادي تتو پرماٽو اِنشائون
CH_4	NaH	H_2
CCl_4	NaCl	Cl_2

2.6 هائڊروجن ۽ هئلوجن ۾ هڪجهڙائي

ٿورو مغز هلايو:

1. مينڊليو جي معيادي ياداشت جو اُپيوگ ڪري هيٺ ڏنل ٽنهي جي آڪسائيڊ جي پرماٽو اِنشا ڇا ٿيندي لکو.
Na, Si, Ca, C, Rb, P, Ba, Cl, Sn
2. مينڊليو جي معيادي ياداشت جو اُپيوگ ڪري هيٺ ڏنل ٽنهي جو هائڊروجن سان ميلاپ ڪري تيار ٿيندڙ مرڪبن جون پرماٽو اِنشائون ڇا ٿينديون لکو. C, S, Br , As, F, O, N, Cl

هاڻوڪو معيادي قاعدو (Modern Periodic law)

جنهن وقت مينڊليو معيادي ياداشت پيش ڪئي اُن وقت اَٽو جي اَندري حصي جي جانڪاري نه هئي. اِليڪٽران جي ڳولها کان پوءِ اَٽو اَندر سمايل اِليڪٽران جو عدد ۽ اَٽو عدد اِنهن جي وچ ۾ جيڪو لاڳاپو آهي اُن لاڳاپي جي ڳولها وگيانڪ ڪرڻ لڳا. مينڊيلو جي معيادي ياداشت ۾ اَٽو عدد هي فقط تتو جو نمبر ڏيکاريندڙ عدد هو.
سنه 1913 ۾ اَنگريز وگيانڪ هينري موزلي (Henry Moseley) هن ايڪس ري - نلي واپرائي ڪيل تجربن وسيلي ڏيکاريو ته ٽنهي جو اَٽو عدد (Z) مطلب اُن تتو جي نيوڪئلس جي واڌو پرتي يان اُن ۾ سمايل پروٽان جو عدد هو. موزلي گهٽن ئي ٽنهي جو اَٽو عدد تجربن سان پڪ ڪيو. اِنڪري اَٽو تور کان تتو جو اَٽو عدد وڌيڪ بنيادي خوبي آهي اِها خبر پئي. اِنڪري مينڊيلو جي معيادي ياداشت ۾ بدل ڪري هاڻوڪي معيادي ياداشت جو قاعدو پيش ڪيو ويو. اُهو اَهڙي نموني آهي ”ٽنهي جي خاصيتون سندن اَٽو عدد جا معيادي ڪم آهن.“

هاڻوڪي معيادي ياداشت جو ڊگهو روپ.

(Modern periodic table : long form of the periodic table)

بنيادي تتون کي وڌندڙ اَڻو تور جي سلسلي ۾ ناهي رکڻ سان تتون جي اِها ورهاست ملي ٿي. مطلب هاڻوڪي ”معيادي ياداشت“ اَڻو عدد بنيادي جزو ڪٽي تيار ڪيل هاڻوڪي معيادي ياداشت سبب تتون جي خاصيتن جي اَڳڪٿي وڌيڪ تز نموني ڪري سگهجي ٿي. هاڻوڪي معيادي ياداشت کي ڊگهي روپ واري معيادي ياداشت پڻ چئجي ٿو.

هاڻوڪي معيادي ياداشت ۾ تتون جي بندوبست اُنهن جي اَڻو عدد (Z) جي آڌار تي ڪيل آهي (تختو 2.7 ڏسو) اِنڪري مينڊليو جي معيادي ياداشت ۾ ڪيتريون ئي غلطيون هاڻوڪي معيادي ياداشت ۾ غائب ٿيل ڏسڻ ۾ اَچن ٿيون. پر هئڊروجن جي جاءِ بابت منجهارو هاڻوڪي معيادي ياداشت ۾ پڻ حل نہ ٿيو آهي.

توهان گذريل درجي ۾ ڏٺو آهي تہ اَڻي جا اِليڪٽران هي نيوڪليس چوڌاري واري دائري ۾ جيئن سمايل تين ٿا. اُها اليڪٽران بيهڪ اُنهن جي ڪل عدد سان طئہ ٿئي ٿي. اَڻو ۾ سمايل اِليڪٽران جو عدد اِهو اَڻو عدد جيترو ٿئي ٿو. تتون جو اَڻو عدد ۽ اُن جي اِليڪٽران بيهڪ ۾ جيڪو لاڳاپو آهي اُهو هاڻوڪي معيادي ياداشت ۾ صاف نظر اَچي ٿو.

تورو مغز هلايو:

1. هاڻوڪي معيادي ياداشت ۾ تتون جي جاين تان

ڪوبالٽ (^{59}Co) ۽ نڪل (^{59}Ni) اِنهن جي جاءِ بابت مينڊليو جي معيادي ياداشت ۾ جيڪو سوال هو اُهو هاڻوڪي معيادي ياداشت ۾ ڪيئن حل ٿيو.

2. $^{35}_{17}Cl$ ۽ $^{37}_{17}Cl$ اِنهن اِئسوٽوپس جي جاءِ هاڻوڪي معيادي ياداشت ۾ ڪيئن پڪ ڪئي ويئي.

3. ڪروميئم $^{52}_{24}Cr$ ۽ مئگنيز $^{55}_{25}Mn$ اِنهن ٻن تتون جي وچ ۾ 53 ۽ 54 اَڻو تور هوندڙ تتو ٿي سگهندو ڇا؟

4. هاڻوڪي معيادي ياداشت ۾ هئڊروجن کي ڪٿي رکيو وڃي اِن بابت توهان کي ڇا ٿو لڳي؟ هئلوجن جي گروهہ 17 ۾ يا اَلڪلي ڌاتو جي گروهہ 1 ۾؟

هاڻوڪي معيادي ياداشت جي رچنا:

(Structure of the modern periodic table)

هاڻوڪي معيادي ياداشت ۾ ست سميل قطارون آهن. مطلب 1 کان 7 معياد ۽ اِن معيادي ياداشت ۾ اَرڙهان اُڀا ڪالم آهن مطلب 1 کان 18 گروهہ آهن.

معياد ۽ گروهہ جي رچنا سان چوڪنڊا تيار ٿين ٿا. چوڪنڊي ۾ مٿين پاسي نمبروار اَڻو عدد ڏيکاريل ٿين ٿا. هرهڪ چوڪنڊو اِهو هڪ تتو جي جاءِ آهي.

ستن قطارن کان سواءِ معيادي ياداشت جي تري ۾ اَڃا ٻہ قطارو آزاد نموني ڏيکاريل آهن. انهن کي نمبروار لئنٿينائيڊس ۽ اَئڪٽينائيڊس تختا چئجي ٿو.. ٻن تختن سان گڏ معيادي ياداشت ۾ 118 چوڪنڊا آهن. مطلب 118 تتون جي لاءِ جاءِ آهي. هاڻوڪي وقت ۾ ڪجهہ تتون جي پئدائش تجربي وسيلي ثابت ٿيڻ ڪري هاڻي هي معيادي ياداشت پوري پرجي چڪي آهي ۽ سيني 118 تتون کي هاڻي ڳولهي لڌو ويو آهي.

سڄي معيادي ياداشتن کي S بلاڪ، P بلاڪ، d بلاڪ ۽ f بلاڪ اَهڙن چئن بلاڪن ۾ ورهايو ويو آهي. S بلاڪ اِهو گروهہ 1 ۽ 2 جو ٺهيل آهي. گروهہ 13 کان 18 هي P بلاڪ ۾ ايندا آهن. گروهہ 3 کان 12 هي بلاڪ ۽ تري واريون مطلب لئنٿيلنائيڊس ۽ اَئڪٽينائيڊ تختا مطلب F بلاڪ. d بلاڪ جي تتون کي پروتي تتو چئجي ٿو. معيادي ياداشت ۾ P بلاڪ ۾ هڪ لهر وانگر ليڪ ڏيکاري سگهجي ٿي. هن ليڪ جي مدد سان تتون جا روايتي ٽي قسم هاڻوڪي ياداشت ۾ ڏيکاري سگهجن ٿا.

هن لهر وانگر ليڪ جي ڪنار کان ڌاتن جهڙا تتو آهن هن ليڪ جي کاٻي پاسي سڀ ڌاتو آهن ساڄي پاسي سڀ غير ڌاتو آهن.

هاڻوڪي معيادي ياداشت: تتون جي اليڪٽرانڪ بيهڪ

(Modern periodic table : electronic configuration of the elements)

هڪ معياد ۾ آسي پاسي ڪان هوندڙ تتون جي خاصيتن ۾ ٿورو فرق ٿئي ٿو. پر پري وارن تتون جي خاصيتن ۾ تمام وڏيڪ فرق ٿئي ٿو. هڪ گروهه جي تتون ۾ هڪجهڙائي ۽ درجي به درجي ترقي ڏسڻ ۾ اچي ٿو. هاڻوڪي معيادي ياداشت جي گروهن ۽ معيادن جي اهي خاصيتون تتون جي اليڪٽرانڪ بيهڪ سبب آهن. ڪوبه تتو معيادي ياداشت ۾ ڪهڙي گروهه يا معياد ۾ رکجي اهو اُن جي اليڪٽرانڪ بيهڪ جون سان طئه ٿئي ٿو.

معيادي ۽ گروهن جون خاصيتون

تتون جي خاصيتن جي پيٽ ڪرڻ تي معيادي ياداشت جي گروهن ۽ معيادن جون خاصيتون سمجهه ۾ اچن ٿيون. ڪنهن خاص گروهه جي سڀني تتون جي خاصيتن ۾ هڪجهڙائي ۽ درجي به درجي ترقي ٿئي ٿي. پر ڪنهن خاص معياد ۾ هڪ پڇڙي ڪان ٻئي پڇڙي ڏانهن (مثال کابي پاسي کان ساڄي پاسي) وڃڻ وقت تتون جون خاصيتون سلسلي وار ٿوريون بدلجن ٿيون.

گروهه ۽ اليڪٽرانڪ بيهڪ (Groups and electronic configuration)

ٻڌايو ڏسان:

1. هاڻوڪي معيادي ياداشت (تختي نمبر 2.7) جو اَڀياس ڪري گروهه 1 جي تتون نالا هڪ ٻئي جي هيٺيان لکو.
2. هن گروهه جي پهرين چئن تتون جي اليڪٽرانڪ بيهڪ لکو.
3. توهان کي اُنهن جي اليڪٽرانڪ بيهڪ ۾ ڪهڙي هڪجهڙائي نظر آئي؟
4. اِنهن چئن تتون ۾ هرهڪ کي ڪيترا پرتي اليڪٽران آهن؟

توهان کي ڏسڻ ۾ ايندو ته گروهه 1 مطلب اَلڪلي ڌاتن واري گروهه ۾ سڀني تتون جي پرتي اليڪٽران جو عدد ساڳيو آهي. ساڳئي نموني ٻئي ڪنهن به هڪ گروهه جي تتون کي ڏسڻ سان اُن جي پرتي اليڪٽران جو عدد هڪجهڙو آهي اِهو توهان کي ڏسڻ ۾ ايندو. مثال بيريليئم (Be), مئگنيشم (Mg) ۽ ڪئلشيم (Ca) هي تتو گروهه 2 ۾ مطلب اَلڪلي مٽي وارو ڌاتن جي گروهه ۾ آهن. اُنهن جي آخري دائري ۾ به اليڪٽران آهن. ساڳئي نموني 17 گروهه ۾ فلورين (F) ۽ ڪلورين (Cl) جي ٻاهرين دائري ۾ ست اليڪٽران آهن. ڪنهن به هڪ گروهه ۾ مٿيان کان هيٺ وڃڻ وقت اليڪٽران جو هڪ هڪ دائرو وڌندو وڃي ٿو. اِن مان آسان اِئين چئي سگهون ٿا ته آخري دائري جي اليڪٽرانڪ بيهڪ هي هاڻوڪي معيادي ياداشت جي اُن گروهه جي خاصيت آهي. پر جيئن جيئن اسا ڪنهن گروهه ۾ مٿان کان هيٺ ويندا سين ته دائرن جو اندازو وڌندو ويندو.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

اٺو عدد 92 هوندڙ يورينيم تتو کان پوء وارا سڀ تتو (اٺو عدد 93 کان 118) هيءَ هٿرادو تيار ڪيل تتو آهن هي سڀ تتو ڪرڻا آزاد ڪندڙ آسٽر آهن ۽ اُنهن جي عمر به گهٽ آهي.

هاڻوڪي معيادي ياداشت ۾

1. تتو اُن جي وڌندڙ آٽو تور جي حساب سان رکيا ويا آهن.
2. اُڀن ڪالمن کي گروهه چوندا آهن ڪل 18 گروهه آهن. ساڳئي گروهه ۾ سمايل تتون جون ڪيميائي خاصيتون ساڳيون ۽ درجي به درجي ترقي واريون آهن.
3. ليٽيل قطارن کي معياد چوندا آهن ڪل 7 معياد آهن هڪ معياد ۾ هڪ پڇڙي کان ٻئي پڇڙي تائين وڃڻ وقت خاصيتون ڏيري ڏيري بدلجن ٿيون.

2.7 هاڙوڪي معيادي ياداشت

S - بلاڪ

d - بلاڪ

P - بلاڪ

اَٽو عدد
نشاني
اِليڪٽرانڪ بيهڪ
اَٽو تور

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Hydrogen 1.008																	2 He Helium 4.003
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180
11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305											13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.066	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.631	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.972	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.798
37 Rb Rubidium 85.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.95	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.906	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Sliver 107.868	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.711	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.904	54 Xe Xenon 131.294
55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.328	57-71 *	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.217	78 Pt Platinum 195.085	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.592	81 Tl Thallium 204.383	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium [208.982]	85 At Astatine 209.987	86 Rn Radon 222.018
87 Fr Francium 223.020	88 Ra Radium 226.025	89-103 #	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [269]	109 Mt Meitnerium [278]	110 Ds Darmstadtium [281]	111 Rg Roentgenium [280]	112 Cn Copernicium [285]	113 Nh Nihomium [286]	114 Fl Flerovium [289]	115 Mc Moscovium [289]	116 Lv Livermorium [293]	117 Ts Tennessine [294]	118 Og Oganesson [294]

f - بلاڪ

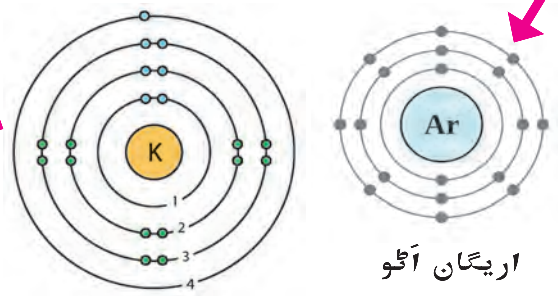
*	57 La Lanthanum 138.905	58 Ce Cerium 140.116	59 Pr Praseodymium 140.908	60 Nd Neodymium 144.242	61 Pm Promethium 144.913	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolihium 157.25	65 Tb Terbium 158.925	66 Dy Dysprosium 162.500	67 Ho Holmium 164.930	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.934	70 Yb Ytterbium 173.055	71 Lu Lutetium 174.967
#	89 Ac Actinium 227.028	90 Th Thorium 232.038	91 Pa Protactinium 231.036	92 U Uranium 238.029	93 Np Neptunium 237.048	94 Pu Plutonium 244.064	95 Am Americium 243.061	96 Cm Curium 247.070	97 Bk Berkelium 247.070	98 Cf Californium 251.080	99 Es Einsteinium [254]	100 Fm Fermium 257.095	101 Md Mendelevium 258.1	102 No Nobelium 259.101	103 Lr Lawrencium [262]

معياد ۽ اليڪٽرانڪ بيهڪ (Periods and electronic Configuration)

پڙايو تہ ڏسون:

1. هاڙوڪي معيادي ياداشت جو اَڀياس ڪرڻ تي ڏسڻ ۾ اَچي ٿو تہ Ne هي Li, Be, B, C, N, O, F تتو معياد 2 ۾ آهن. اُنهن سڀني جي اِليڪٽرانڪ بيهڪ لکو.
2. اِنهن تتو جي پرتي اِليڪٽران جو عدد هڪجهڙو آهي ڇا؟
3. ڇا انهن ۾ دائرن جو انداز هڪجيترو آهي ڇا؟

	1	2	13	14	15	16	17	18
1	H 1							He 2
2	Li 2,1	Be 2,2	B 2,3	C 2,4	N 2,5	O 2,6	F 2,7	Ne 2,8
3	Na 2,8,1	Mg 2,8,2	Al 2,8,3	Si 2,8,4	P 2,8,5	S 2,8,6	Cl 2,8,7	Ar 2,8,8
4	K 2,8,8,1	Ca 2,8,8,2						
5		Sr						
6		Ba						
7		Ra						



پوٽئشم اَٽو

اريگان اَٽو

توهان کي ڏسڻ ۾ ايندو تہ تتو جي پرتي اِليڪٽران جو عدد اَلڳ اَلڳ آهي پر اُنهن جي دائرن جو عدد هڪجيترو آهي توهان کي اِهو بہ ڏسڻ ۾ ايندو تہ معياد ۾ کابي پاسي کان ساڄي پاسي وڃڻ وقت جيئن جيئن اَٽو عدد هڪ هڪ ڪري وڌي ٿو تيئن تيئن پرتي اِليڪٽران جو عدد بہ هڪ هڪ ڪري وڌي ٿو.

2.8 نئو معياد ۽ نئو دائرو

اَسان اِئين ڇئي سگهو ٿا تہ جن تتون ۾ سمايل اليڪٽرانن جي دائرن جو عدد ساڳيو ٿئي ٿو اُهي تتو ساڳئي ئي معياد ۾ تين ٿا. ٻئي معياد جي Li, Be, B, C, N, O, F ۽ Ne اِنهن تتون جي L, K ۽ VMاِنهن ٻن دائرن ۾ اِليڪٽران تين ٿا. ٽي معياد ۾ هوندڙ اِنهن تتون جي L, K ۽ M اِنهن ٽن دائرن ۾ اِليڪٽران تين ٿا اُنهن تتو جي اِليڪٽرانڪ بيهڪ لکو. ۽ پڪ ڪيو. هاڻوڪي معيادي ياداشت جي هڪ معياد ۾ کاٻي پاسي کان ساڄي پاسي وڃڻ وقت ٻاهرين دائري ۾ اِليڪٽرانن جو عدد وڌندو وڃي ٿو. نئين معياد شروع ٿيڻ تي نئون اِليڪٽرانڪ دائرو پرڻ شروع ٿئي ٿو. (ڏسو تختو 2.8)

پهرين ٽن معيادن ۾ تتون جو انداز دائرن جي اِليڪٽران جهلڻ (سنيالڻ) ۽ اِليڪٽران جي اَنهن جي نيم سان طئہ ٿئي ٿو.

ٿورو ياد ڪريو:

1. K, L, M اِنهن اِليڪٽران دائرن لاءِ ‘n’ جو ملهہ ڇا ٿيندو؟
2. هڪ اِليڪٽرانڪ دائري ۾ وڌ ۾ وڌ ڪيترا اِليڪٽران تين ٿا؟ قاعدو لکو؟
3. K، L ۽ M اِنهن دائرن ۾ وڌ ۾ وڌ ڪيترا اِليڪٽران تين ٿا؟ اُهو لهو؟

دائرو	n	$2n^2$	ڪل اِليڪٽران جهلڻ جي شڪتي
K	1	$2x1^2$	2
L	2	$2x2^2$	8
M	3	$2x3^2$	18
N	4	$2x4^2$	32

2.9 ڪل اِليڪٽران جهلڻ جي شڪتي دائرو

دائرو ۾ سمايل اليڪٽرانن انوسار پهرئين معياد ۾ بہ تتو آهن ٻئي معياد ۾ 8 تتو آهن اِليڪٽران اَنهن جي قاعدي اَنوسار ٽي معياد ۾ پڻ 8 تتو آهن.

اَڳلي دائري ۾ اِليڪٽران پرجڻ تي ظابطو رکندڙ ٻي بہ ڪي جزا آهن اُن جو ويچار اِيندڙ درجي ۾ ڪيو ويندو.

تتون جي ڪيميائي ڪريا ڪرڻ جي گنجائش اِها اُن جي پرتي اِليڪٽران جي عدد ۽ پرتي دائرو ڪهڙو اِن تي مدار رکي ٿي.

اِنهن ٻنهي ڳالهين جي جانڪاري هاڻوڪي معيادي ياداشت ۾ تتون جي جاءِ ڪٿي آهي. (ڪهڙي گروهہ يا ڪهڙي معياد) اِن مان ملي ٿي.

اِنڪري تتون جي اَيپاس ۾ هاڻوڪي معيادي ياداشت ڏاڍي فائدي واري آهي.

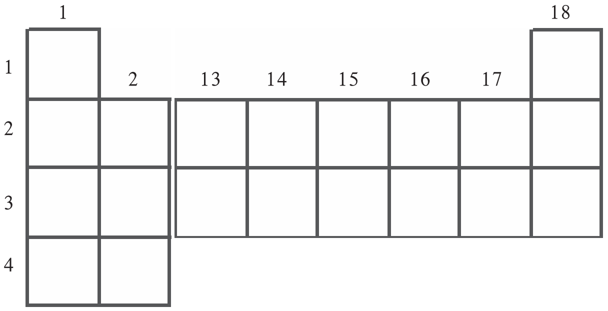
هاڻوڪي معيادي ياداشت جو رخ (لاڙو) (Periodic trends in the modern periodic table)

هاڻوڪي معيادي ياداشت جي ڪنهن معياد ۾ يا ڪنهن گروهہ جي تتون جي خاصيتن جي ڀيٽ ڪرڻ سان اُنهن ۾ ٿيندڙ بدل سبب ڪجهہ باقائدي بدل ڏسڻ ۾ اَچن ٿا. اِن کي هاڻوڪي معيادي ياداشت جي معياد جو رخ چوندا آهن. اَسان اَن درجي ۾ فقط تتون جي پرتي، آڪو جو قد ۽ ڌاتو غير ڌاتو خاصيت اِنهن خاصيتن جي معيادي رخ کي خيال ۾ رکندا سين.

پرتي (Valency) تتون جي اَڪو جي آخري دائري ۾ سمايل اِليڪٽران جي مطلب پرتي اِليڪٽرانن جي عدد مان تتون جي پرتي طئہ ٿئي ٿي. اِهو توهان گذريل درجي ۾ ڏٺو آهي.

ويچار ڪيو.

1. تتون جي اِليڪٽرانڪ بيهڪ ۽ اُن جي پرتي اِنهن وچ ۾ ڪهڙو لاڳاپو آهي؟
2. بيريليئم جو اَڻو عدد 4 آهي ۽ آڪسيجن جو آڻو عدد 8 آهي ٻنهن جي اِليڪٽرانڪ (بيهڪ) ورهاست لکو. ۽ اِنهن مان ٻنهي جي پرتي طئہ ڪيو.
3. هاڻوڪي معيادي ياداشت کي بنياد مڃي ڪري تيار هينين تختي ۾ پهرين 20 تتون جي اِليڪٽرانڪ بيهڪ (لکي اُن جي نشاني هينان اُن تتون جي پرتي لکو (چوکنڊي ۾ ڏيکاريل اَنوسار).
4. هڪ معياد ۾ کاٻي پاسي کان ساڄي پاسي وڃڻ وقت پرتي جي بدلجڻ ۾ معيادي رخ ڪهڙو آهي؟ معياد 2 ۽ معياد 3 اِنهن کي خيال ۾ رکي توهان جو جواب سمجهايو.
5. هڪ گروهہ ۾ مٿان کان هيٺ وڃڻ وقت پرتي جي بدلجڻ ۾ معيادي رخ ڇا آهي؟ گروهہ 1 ۽ گروهہ 2 ۽ گروهہ 18 اِنهن کي خيال ۾ رکي توهان جو جواب سمجهايو.



$_{19}K$
2, 8, 8, 1

1

اَٽو
عدد
اِليڪٽرانڪ
ورهاست پرتي

اَٽو جو قد (Atomic size)

اَٽو جو قد اِهو تتو جي بنيادي خاصيتن آهي. اِهو توهان گذريل درجي ۾ پڙهيو آهي. اَٽو جو قد اُنهن جي نيم قطر وسيلي ڏيکاريو آهي. اَٽو جو نيم قطر مطلب نيوڪليس ۽ ٻاهري دائري جي وچ ۾ مفاصلو.

اَٽو جو نيم قطر ڏيکارڻ لاءِ ننڍنو ميٽر کان گهٽ پڪوميٽر (pm) اِهو اِيڪو واپرائيندا آهن (1pm=10^{-12}m) پاسي ۾ ڪجهه تتو ۽ اُنهن جو نيم قطر ڏنل آهن.

تتو :	O	B	C	N	B	Li
نيم قطر (pm) :	66	88	77	74	111	152

توهان کي ڏسڻ ۾ ايندو تہ معياد ۾ ڪاٻي پاسي کان ساڄي پاسي طرف وڃڻ وقت نيم قطر گهٽجندو وڃي ٿو. اِن جو ڪارڻ هيٺ ڏنل آهي. هڪ معياد ۾ ڪاٻي کان ساڄي پاسي وڃڻ وقت اَٽو عدد هڪ هڪ سان وڌندو وڃي ٿو. يعني نيوڪلئس جي واڌو پرتي (پروٽان جو عدد) هڪ هڪ ڪري وڌي ٿي پر اُن وانگر ئي وڌندڙ اِليڪٽران اِهو ساڳئي ئي هوندڙ وڌيل ٻاهري دائري ۾ جمع ٿئي ٿو. نيوڪلئس جي واڌو پرتي سبب اِليڪٽران نيوڪلئس ڏانهن وڌيڪ اَنداز ۾ ڇڪجندا وڃن ٿا. اِنڪري آٽي جو قد گهٽ ٿئي ٿو. هيٺ ڪجهه تتون ۽ اُنهن جي نيم قطر ڏنل آهن.

ٿورو مغز هلايو:

1. هاڻوڪي معيادي ياداشت ڏسي مٿين تتون جو معياد ٻڌايو.
2. مٿيان تتو آٽي جي نيم قطر جي گهٽجندڙ سلسلي ۾ لکو.
3. هي بندوبست هاڻوڪي معيادي ياداشت جي ڪهڙي معياد سان ٺهڪي ٿو ڇا؟
4. مٿين مان سڀ کان وڏو ۽ سڀ کان ننڍو اَٽو هوندڙ تتو ڪهڙو آهي؟
5. هڪ معياد ۾ ڪاٻي پاسي کان ساڄي پاسي وڃڻ وقت نيم قطر جي بدلجڻ ۾ معيادي رخ ۾ ڇا نظر اَچي ٿو؟

تتو :	K	Na	Rb	Cs	Li
نيم قطر (pm) :	231	186	244	262	151

ٿورو مغز هلايو

1. هاڻوڪي معيادي ياداشت کي ڏسي مٿين تتون جا گروهہ ٻڌايو.
2. مٿيان تتو نيم قطر جي وڌندڙ سلسلي ۾ مٿان کان هيٺ اِن طريقي ۾ لکو.
3. هي بندوبست هاڻوڪي معيادي ياداشت جي گروهہ 1 جي نموني سان ٺهڪي ٿو ڇا؟
4. مٿين مان سڀ کان وڏو ۽ سڀ کان ننڍو آٽو هوندڙ تتو ڪهڙو آهي؟
5. هڪ گروهہ ۾ مٿيان کان هيٺ وڃڻ وقت نيم قطر جي بدلجڻ ۾ ڪهڙو معيادي رخ ڏسڻ ۾ اَچي ٿو؟

توهان کي ڏسڻ ۾ ايندو تہ گروهہ ۾ هيٺ وڃڻ وقت اَٽو جو قدم وڌي ٿو. اِن جو ڪارڻ گروهہ ۾ هيٺ وڃڻ وقت نوان دائرا وڌن ٿا. اِن لاءِ آخري دائري جي اِليڪٽران ۽ نيوڪلئس جي وچ ۾ مفاصلو وڌندو وڃي ٿو. يعني نيوڪلئس تي واڌو پرتي وڌڻ کان پوءِ پڻ اٽو جو قد وڌي ٿو.

ڌاتو ۽ غير ڌاتو خاصيت (Metallic NonmetallicCharacter)

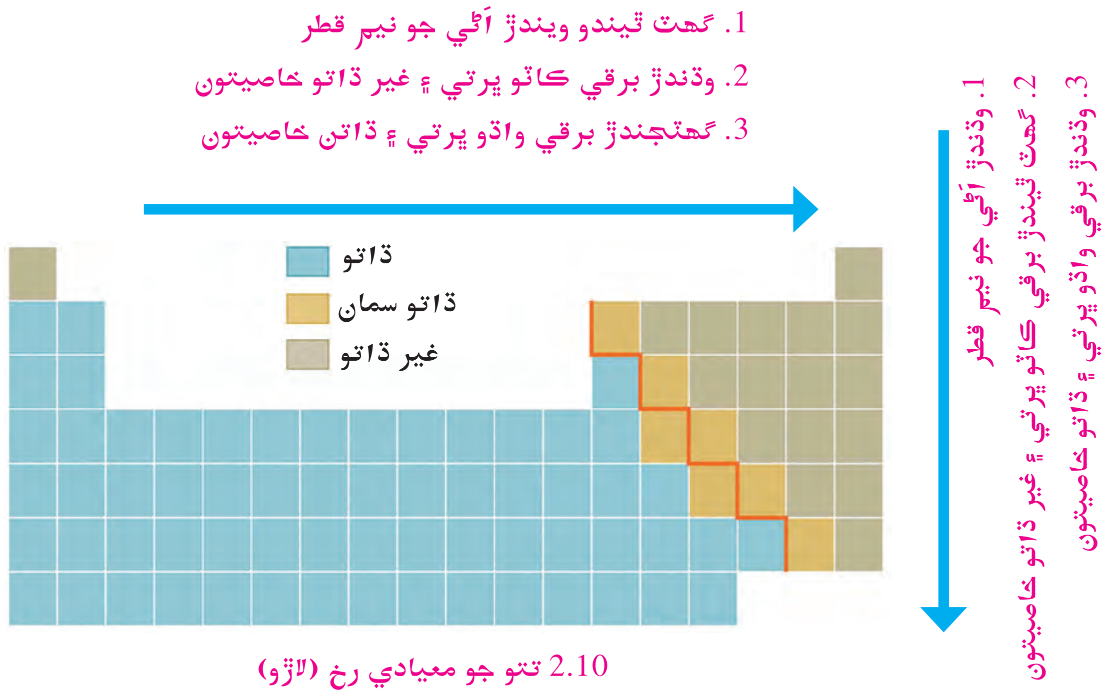
ٿورو مغز هلايو

1. ٽي معياد جي تتو کي ڏسو اُنهن جي ڌاتون ۽ غير ڌاتن ۾ ورهاست ڪيو.
2. ڌاتو معيادي ياداشت جي کھڙي طرف آهن ۽ ڪاٻي يا ساڄي؟
3. توهان کي غير ڌاتو معيادي ياداشت جي کھڙي طرف ۾ ڏسڻ ۾ اچن ٿا؟

اِئين ڏسڻ ۾ اَچي ٿو تہ سوڊيم مئگنشيم ڌاتو ڪاٻي پاسي ۾ آهن گندرف، ڪلورين غير ڌاتو ساڄي پاسي آهن انهن ٻنهي قسمن جي وچ ۾ سليڪان هي ڌاتن جهڙا تتو آهي. اَهڙو نموني بين معيادن ۾ ڏسڻ ۾ اَچي ٿو. معيادي ياداشت ۾ هڪ لهر وانگر ليڪ ڌاتن کي غير ڌاتن کان الڳہ ڪري ٿي. اِئين ڏسڻ ۾ اَچي ٿو. اِن ليڪ جي ڪاٻي پاسي ڌاتو ساڄي پاسي غير ڌاتو ليڪ جي ڪنار وٽ ڌاتن جهڙا تتو آهن. اَهڙي نموني تتون جو بندوبست ڏسڻ ۾ اَچي ٿو. ائين ڇو ٿيو؟

ڌاتو ۽ غير ڌاتن جي خاص ڪيميائي خاصيتون جي ڀيٽ ڪري ڏسو. سادن اَئيانڪ مرڪبن جي ڪيميائي انشا مان اِئين ڏسڻ اَچي ٿو تہ اُنهن جا واڌو آئيان اِهي ڌاتن مان ۽ ڪاٽو آئيان اِهي غير ڌاتن مان نهيل آهن. اِن مان سمجھہ ۾ اَچي ٿو تہ ڌاتن جي آٽو جو لاڙو پنهنجو پرتي اِليڪٽران وڃائي واڌو آئيان ٺاهڻ جو آهي ۽ اُن کي تتون جي بِرقي واڌو چئجي ٿو. اُن جي اُبتڙ غير ڌاتن جي آٽي جو لاڙو ٻاهرو اِليڪٽران پرتي دائري ۾ حاصل ڪري ڪاٽو آئيان ٺاهڻ جو آهي اَسان اِن ڪان اَڳہ ڏٺو آهي تہ آئيان کي شهاڻين گئس جي قائم اِليڪٽرانڪ بيهڪ ٿئي ٿي. پرتي دائري مان اِليڪٽران وڃائڻ جي يا پرتي دائري مان اليڪٽران حاصل ڪرڻ جي اڻي جي سگهہ ڪيئن مقرر ٿئي ٿي؟ ڪنهن اڻو جا سڀ اليڪٽران هي اُن جي واڌو پرتي ٽيل نيوڪلئيس سبب لڳندڙ ڪششي زور سبب آٽي ۾ جهلي رکيا ويندا آهن پرتي دائري جي اِليڪٽران ۽ آٽي جي نيوڪلئس اِنهن جي وچ ۾ اَندرين دائرن جي اِليڪٽران جي هئڻ سبب پرتي اِليڪٽران تي ڪشش زور لڳائيندڙ اَثرائتي نيوڪلئس پرتي هي بنيادي نيوڪلئس پرتي کان ٿورو گهٽ ٿئي ٿي. ڌاتن ۾ هوندڙ پرتي اِليڪٽران جو گهٽ عدد (1 کان 3) ۽ اِنهن پرتي اِليڪٽرانن تي لڳندڙ اَثرائتي نيوڪليئس پرتي گهٽ اِنهن ٻنهي جزن جو گڏيل اَثر سبب ڌاتن ۾ پرتي اِليڪٽران وڃائي قائم سان شهاڻيون گئسن جي بناوت رکندڙ واڌو پرتي آئيان ٺاهڻ جو لاڙو ٿئي ٿو.

تتون اِهو لاڙو برقي واڌو مطلب اُن تتو جي ڌاتو خاصيت آهي.



2.10 تتو جو معيادي رخ (لاڙو)

هاڻوڪي معيادي ياداشت ۾ تتون جي جاءِ تان تتون جو ذاتو خاصيتون جو لاڙو صاف سمجهہ ۾ اَچي ٿو.

پهرئين هڪ گروهہ جي تتو جون ذاتو خاصيت جو ويچار ڪيو. هڪ گروهہ ۾ مٿان ڪان هيٺ ويندي نوان دائرن جي وڌڻ سبب نيوڪلئس ۽ پرتي اِليڪٽران جي وچ ۾ مفاصلو وڌندو وڃي ٿو. اِنڪري اَثرائتي نيوڪلئس پرتي گهٽجي ڪري پرتي اِليڪٽران تي ڪشش زور گهٽجي ٿو. اِنڪري پرتي اِليڪٽران وڃائڻ جي اَٽوءَ جو لاڙو وڌي ٿو. ساڳئي نموني پرتي اِليڪٽران وڃائڻ ڪان پوءِ آخري ڪان هڪ اَڳہ وارو دائرو آخري دائرو ٿئي ٿو. هي آخري ڪان هڪ اَڳہ وارو دائرو پورو اَنهن وارو هئڻ ڪري تيار ٿيل واڌو پرتي آئيان کي خاص اِسترتا ٿئي ٿي. اِنڪري اِليڪٽران وڃائڻ جو آٽي جو لاڙو اَجا وڌي ٿو پرتي اِليڪٽران وڃائڻ جو اٽي جو لاڙو مطلب ذاتون جي خاصيت اِنڪري ڪنهن بہ گروهہ ۾ مٿان ڪان هيٺ ويندي تتو جون ذاتو خاصيت وڌڻ جو لاڙو نظر اَچي ٿو هڪ معياد ۾ ڪاٻي پاسي ڪان ساڄي پاسي وڃڻ وقت آخري دائرو ساڳيو رهي ٿو پر نيوڪلئس تي واڌو پرتي وڌڻ سبب ۽ آٽي جو نيم قطر گهٽ ٿيڻ سبب لڳندڙ اَثرائتي نيوڪلئس پرتي پڻ وڌي ٿي. اِنڪري پرتي اِليڪٽران وڃائڻ جو اَٽو جو لاڙو گهٽجندو وڃي ٿو. مطلب معياد ۾ ڪاٻي پاسي ڪان ساڄي پاسي وڃڻ وقت، تتون وڃائڻ جي ذاتو خاصيت گهٽجندي وڃي ٿي هڪ معياد ۾ ڪاٻي پاسي ڪان ساڄي پاسي وڃڻ وقت وڌندڙ نيوڪلئس پرتي ۽ گهٽجندڙ اَٽو جو نيم قطر اِنهن ٻنهي جزن سبب پرتي اِليڪٽران تي لڳندڙ اَثرائتي نيوڪئس پرتي وڌندي وڃي ٿي ۽ پرتي اِليڪٽران وڌ ۾ وڌ ڪشش زور سان جهلي رکيا وڃن ٿا. اِن کي اَٽي جو برقي ڪاٿو چئجي ٿو. هڪ معياد ۾ ڪاٻي پاسي ڪان ساڄي پاسي وڃڻ وقت وڌندڙ برقي ڪاٿو سبب ٻاهران اِليڪٽران حاصل ڪري انهن کي پورو ڪري ڪاٿو اَئيان نهڻ جي اٽو بي سگهہ وڌندي وڃي ٿي. تتون جي ڪاٿو آئيان ٺاهڻ جي خاصيت يا برقي ڪاٿو مطلب تتون جي غير ذاتو خاصيت آهي.

اِهو هميشهہ ياد رکو.

1. ڪهڙي بہ گروهہ ۾ مٿان ڪان هيٺ اَچڻ وقت تتون جي واڌو پرتي وڌندي وڃي ٿي ۽ ڪاٿو پرتي گهٽجندي وڃي ٿي.
2. ڪهڙي بہ معياد ۾ ڪاٻي پاسي ڪان ساڄي پاسي وڃڻ وقت تتون جي ڪاٿو پرتي وڌندي وڃي ٿي. ۽ واڌو پرتي گهٽجندي وڃي ٿي.
3. تتون جي واڌو پرتي ۽ يان ڪاٿو پرتي جيتري وڌيڪ اوتري انهن جي ڪيميائي ڪريا جي سگهہ وڌيڪ.

ٿورو مغز دوڙايو

1. تتون جي غير ذاتو واري خاصيت ڇو ٿئي ٿي؟
2. معيادي ياداشت ۾ ڪاٻي پاسي ڪان ساڄي پاسي وڃڻ وقت تتون جي غير ذاتو خاصيت بدلجڻ ۾ ڪهڙو لاڙو هئڻ گهرجي؟
3. گروهہ ۾ مٿان ڪان هيٺ وڃڻ وقت تتون جو غير ذاتو خاصيت بدلجڻ پنيان ڪهڙو لاڙو هئڻ گهرجي؟

هئلوجن ڪٽنب ۾ درجي بہ درجي ترقي: (Gradation in halogen family)

گروهہ 17 ۾ هئلوجن ڪٽنب جا ڀاتي آهن سيني جي عام طور پرماڻو اِنشا X_2 آهي گروهہ ۾ مٿان ڪان هيٺ وڃڻ وقت انهن جي طبعي حالت ۾ درجي بہ درجي ترقي ڏسڻ اَچي ٿي. فلورين (F_2) ۽ ڪلورين (Cl_2) گئسون آهن. برومين (Br_2) پاڻيٺي آهي ۽ آيوڊين I_2 نهرو آهي.

اِنٽرنيٽ منهنجو دوست

جانڪاري ڪٺي ڪيو ۽ ٻين کي ميل ڪيو.

1. بي تاثير گئسي تتو
2. اَلڳہ اَلڳہ تتون جا ڪم.

تتون جي کوج ۾ اَلڳہ اَلڳہ وگيانڪن جي ڪمن بابت لائبرري جي ڪتابن کي پڙهو.

1. Understanding Chemistry - C.N.R. Rao
2. The Periodic Table Book: A Visual Encyclopedia of the Elements

توهان کي خبر آهي ڇا؟

$$M + 2H_2O \rightarrow M(OH)_2 + H_2$$

اَلڪلي مٽي وارو ڌاتون جي پاڻي سان ڪريا ڊيڪاريندڙ سادي ڪيميائي مساوت مٿي ڏنل آهي. ٻئي گروهہ ۾ مثال ڪان هيٺ $Be \rightarrow Mg \rightarrow Ca \rightarrow Sr \rightarrow Ba$ اَئين وڃن وقت اِنهن اَلڪلي مٽي وارن ڌاتن جي اِنهن ڪيميائي خاصيتن ۾ درجي بہ درجي ترقي ڏسڻ ۾ اَچي ٿي. مٿيان ڪان هيٺ وڃڻ وقت اَلڪلي مٽي وارن ڌاتن جي ڪيميائي ڪريا ڪرڻ جي سگهہ وڌندي وڃي ٿي ۽ اِن لاءِ اها ڪيميائي ڪريا ٿيڻ جي سهوليت پڻ وڌي ٿي. ۽ بيرليئم (Be) جي پاڻي سان گڏ ڪريا نٿي ٿئي مئگنيشم (Mg) جي ڪريا پاڻي جي ٻاڦ سان ٿئي ٿي. ۽ ڪئليشم (Ca) اِسٽران شيئم (Sr) ۽ بيريم (Ba) جي پاڻي سان ڪريا رواجي گرمي پد تي وڌيڪ تيزي سان ٿئي ٿي اِهو ڏسڻ ۾ اَچي ٿو.

اپياس

1. ڪالم نمبر 1 سان ٺهڪي اِن قسم سان ڪالم نمبر 2 ۽ 3 کي وري ٺاهي لکو.

ڪالم 1	ڪالم 2	ڪالم 3
ٽرائڊس	سيني اَٽن ۾ هلڪو ۽ ڪاٺو پرتي وارو ذرڙو	مينڊيلو
اَنهن	ڪنو ٽيل اَٺو تور ۽ واڌو پرتي	ٿامسن
اَٺو عدد	پهرئين ۽ ٽيءِ اَٺو تور جي سراسري	نيولئنڊ
معياد	اَنين تتو جون خاصيتون	ڊوبرنيئر
نيوڪليئس	پهرئين جهڙيون	موزلي
اِليڪٽران	نيوڪلئس جي واڌو پرتي پرماڻو انشا ۽ سلسلي وار بدل	

2. برابر جواب چونڊي خال پريو.

a. اَلڪلي ڌاتون جي ٻاهري دائري ۾ اِليڪٽران جو عدد .... آهي.

(i) 1 (ii) 2 (iii) 3 (iv) 7

b. اَلڪلي مٽي وارن ڌاتن جي پرتي ٢ آهي مطلب اُنهن جي هاٺوڪي معيادي ياداشت ۾ جاءِ..... ۾ آهي.

(i) گروهہ 2 (ii) گروهہ 16

(iii) معياد 2 (iv) d بلاڪ

c. تتو X جي ڪلورائيڊ جو پرمائو اِنشا XCl آهي. اِهو مرڪب وڌو رجڻ هوندڙ نهرو پدارٿ آهي X هي تتو معيادي ياداشت جي جنهن گروهہ ۾ آهن اُن گروهہ ۾ هينين مان ڪهڙو تتو هوندو؟

(i) Na (ii) Mg (iii) Al (iv) Si

d. هاٺوڪي معيادي ياداشت ۾ غير ڌاتو ڪهڙي بلاڪ ۾ آهن

(i) s بلاڪ (ii) p بلاڪ

(iii) d بلاڪ (iv) f بلاڪ

3. هڪ تتو جي اِليڪٽرانڪ بيهڪ 2, 8, 2 آهي اِن مان هيٺ ڏنل سوالن جا جواب لکو.

a. اِن تتو جو اَٺو عدد ڪيترو؟

b. اِن تتو جو گروهہ ڪهڙو؟

c. اِهو تتو ڪهڙي معيان ۾ آهي.

d. اِن تتو جي ڪيميائي خاصيتون هينين مان ڪهڙي تتون جهڙيون هونديون؟ (برئڪيٽ ۾ آٺو عدد ڏنل آهي.)

N (7), Be (4) , Ar (18), Cl (17)

4. ڏنل اَٺو عدد جي آڌار تي هيٺ ڏنل تتون جو اِليڪٽرانڪ بيهڪ لکو. اُن مان هيٺ ڏنل سوالن جا جواب سمجهائي لکو.

a. $_{3}Li, {}_{14}Si, {}_{2}He, {}_{11}Na, {}_{15}P$

اِنهن مان ٽين معياد ۾ ڪهڙو تتو آهي؟

b. $_{1}H, {}_{7}N, {}_{20}Ca, {}_{16}S, {}_{4}Be, {}_{18}Ar$

اِنهن مان ٻئي گروهہ ۾ ڪهڙا تتو آهن؟

c. $_{7}N, {}_{6}C, {}_{8}O, {}_{5}B, {}_{13}A1$

اِنهن مان سڀ کان وڌيڪ برقي ڪاٺو پرتي وارو

تتو ڪهڙو؟

d. $_{4}Be, _{6}C, _{8}O, _{5}B, _{13}Al$

اِنهن مان سڀ کان وڏيڪ برقي واڌو پرتي وارو تتو ڪهڙو؟

e. $_{11}Na, _{15}P, _{17}Cl, _{14}Si, _{12}Mg$

اِنهن مان سڀ کان وڏيڪ وڏي قد وارو آٽو ڪهڙو؟

f. $_{19}K, _{3}Li, _{11}Na, _{4}Be$

اِنهن مان سڀ کان گهٽ اَٽو جي نيم قطر وارو تتو ڪهڙو؟

g. $_{13}Al, _{14}Si, _{11}Na, _{12}Mg, _{16}S$

اِنهن مان سڀ کان وڏيڪ ڌاتو خاصيت رکندڙ تتو ڪهڙو؟

h. $_{6}C, _{3}Li, _{9}F, _{7}N, _{8}O$

اِنهن مان سڀ کان وڏيڪ غير ڌاتو خاصيت رکندڙ تتو ڪهڙو؟

(5) بيان مان تتو جو نالو ۽ نشان لکو.

a. سڀ کان ننڍي قد وارو اَٽو.

b. سڀ کان گهٽ اَٽو تور وارو اَٽو.

c. سڀ کان وڏيڪ برقي ڪاٽو پرتي وارو اَٽو.

d. سڀ کان گهٽ آٽي جي نيم قطر واري شاهاٽي گئس.

e. سڀ کان وڏيڪ چست غير ڌاتو.

(6) ٿوري ۾ نوٽ لکو.

a. مينڊليو جو معيادي قاعدو

b. هاڻوڪي معيادي ياداشت جي بندوبست

c. اَئسوٽوپس جي هاڻوڪي ۽ مينڊيلو معيادي ياداشت ۾ جاءِ

(7) وگياڻڪ سبب لکو.

a. معيادي ياداشت ۾ کابي کان ساڄي پاسي وڃڻ وقت آٽي جو نيم قطر گهٽجي ٿو.

b. معيادي ياداشت ۾ کابي کان ساڄي پاسي وڃڻ وقت ڌاتو خاصيت گهٽجندي وڃي ٿي.

c. گروهه ۾ مٿان کان هيٺ وڃڻ تي آٽي جو نيم قطر وڌي ٿو.

d. ساڳئي گروهه ۾ تتون جي پرتي ساڳئي ٿئي ٿي.

e. ٽين دائري جي اِليڪٽران جهلڻ جي سگهه 18 هوندي آهي ته بہ ٽين معياد ۾ فقط اَٺ تتو آهن.

(8) ڏنل جانڪاري وسيلي نالا لکو.

a. L, K ۽ M اِنهن دائرن ۾ اِليڪٽران هوندڙ معياد

b. ٻڙي پرتي هوندڙ گروهه

c. 1 پرتي هوندڙ ڌاتن جو ڪٽنب.

d. 1 پرتي هوندڙ غير ڌاتن جو ڪٽنب

e. 2 پرتي هوندڙ ڌاتن جو ڪٽنب

f. 2 ۽ 3 معياد ۾ هوندڙ ڌاتوءَ جهڙا

g. 3 معياد ۾ غير ڌاتو

h. 4 پرتي هوندڙ ٻہ تتو

عملي ڪم:

سيني بي تاثير گئسي تتون جا ڪم ڳولهيو ۽ تختو تيار ڪيو.

3. ڪيميائي ڪريائون ۽ مساوتون

- ڪيميائي ڪريائون
- ڪيميائي ڪريائن جا قسم
- ڪيميائي ڪريا لکڻ ۽ ڻاهي رکڻ جا قاعدا
- ڪيميائي مساوتن کي هم وزن ڪرڻ

ٿورو ياد ڪريو:

1. تتون ۽ مرڪبن جي پرماڻن جا ڪھڙا ڪھڙا قسم آهن؟
2. تتون جي پرتي مطلب ڇا؟
3. اَلڳ اَلڳ مرڪبن جي ڪيميائي پرماڻو اَنشائون لکڻ لاءِ ڪھڙي ڄاڻ هئڻ ضروري آهي؟

مرڪبن جو پرماڻو اِنشا ڪيئن لکجي ٿي؟ تتون جي ڪيميائي ميلاپ سان مرڪب ڪيئن تيار ٿين ٿا اِهو اَسان گذريل درجي ۾ ڏٺو آهي. اَسان اِهو پڻ سکيو آهي ته ڪيميائي بند تيار ڪرڻ پنهنجا جيڪا شڪتي ٿئي ٿي. اُها آهي پوري اَنهن وارو اِليڪٽران بيهڪ حاصل ڪرڻ پوري اَنهن واري حالت حاصل ڪرڻ لاءِ اَٺا هڪ ٻئي سان اِليڪٽران جي ڏي وٺ يا ڀائيوار ڪن ٿا.

ڪيميائي ڪريا (Chemical Reaction)

18 ۽ 19 صدي جي ڪجھ وگيانڪن ڪيميائي ڪريائن بابت ڪجھ بنيادي تجربا ڪيا هئا. اُنهن تجربن مان اِهو ثابت ڪري ڏيکاريو ته ڪيميائي ڪريا ٿيڻ وقت پدارٿ جي رچنا بدلجي ٿي ۽ اِهو تبديل هميشھ لاءِ ٿئي ٿي. اِن جي اُبتڙ طبعي تبديل ۾ فقط پدارٿ جي حالت بدلجي ٿي يا روپ بدلجي ٿو. اِها تبديل گھڻو ڪري فقط وقتي ٿئي ٿي.

هيٺ ڏنل تختي ۾ ڏنل گھٽنائون مان طبعي ۽ ڪيميائي تبديل سڃاڻيو.

گھٽنا	طبعي تبديل	ڪيميائي تبديل
1. برف جو پاڻي ۾ بدلجڻ	✓	
2. ڪاڻي جو پچڻ (رڌڻ)		✓
3. ڦل جو پچڻ		
4. کير جو ڏهي ۾ بدلجڻ		
5. پاڻي جو ٻڦار ٿيڻ		
6. پيٽ ۾ ڪاڌي جو هضم ٿيڻ		
7. ڊانبر گولي هوا ۾ کولي رکڻ سان اُن جو آڪار گھٽجڻ		
8. سنگمرمر جي فرشي تي ڪڏپا / فرشي تي ليمي جي رس جو داڳ پوڻ		
9. اوچائي تان ڪري شيشي جي شئي جو ٽٽڻ.		

3.1 ڪھڙي گھٽنا

نوٽ : دوستن جو گروهھ تيار ڪري هيٺ ڏنل ڪاروائي (مشغوليءَ) ڪيو. جتي ضرورت محسوس ڪيو اُتي ماسٽر صاحب جي مدد وٺو.

ڪري ڏسو:

گھربل سامان: چيني مٽي جي ڪٽوري، ٽي گھوڙي، ٿرما ميٽر، ڪيف، برنر وغيره.

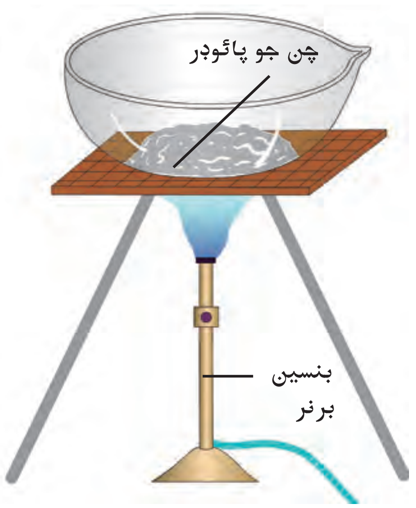
ڪيميائي پدارٿ: چن جو پائوڊر ٽامي جو سلفيٽ، ڪئلشيم ڪلورائيڊ، پوٽشيم ڪروميٽ، جست جو ٻورو، سوڊيم ڪاربونيٽ، ٽئليڪ اَنهائيڊرائيڊ وغيره.

طريقو: هيٺ ڏنل اَنوسار 1 کان 5 مشغولي ڪريو. اُن مان مشغولي 2 کان 4 ۾ ٿرماميٽر جي مدد سان گرمي پد ماپي نوٽ ڪريو.

1. چيني مٽي جي ڪٽوري ۾ هڪ چمچو چن جو پائوڊر ($CaCO_3$) کڻو اُن کي وڏي نيري شعلي تي تيز گرم ڪريو.
2. ٽامي جي سلفيٽ ($CuSO_3$) جي ڳاري ۾ جست جا ٻورو (Zn dust) وجهو.
3. بيريم سلفيٽ ($BaSO_4$) جي ڳاري ۾ پوٽئشئم ڪروميٽ (K_2CrO_4) جو ڳارو وجهو.
4. ڪئلشيم ڪلورائيڊ ($CaCl_2$) ڳاري ۾ سوڊيم ڪاربونيٽ (Na_2CO_3) ڳارو وجهو.
5. هڪ چيني مٽي جي ڪٽوري ۾ ٽئليڪ اَنهائيڊرائيڊ کڻو. هڪ ڪيف ۾ ڪپهه جو ڳوٽو وجهي ڪٽوري مٿان اُبتي ڪري رکو. هاڻي ڪٽوري کي ٽي ٽنگهي گهوڙي تي رکي برنر جي ننڍي نيري شعلي سان هلڪو گرم ڪيو گرم ٿيڻ وقت توهان کي ڪيف جي اَندري پاسي ڇا ڏسڻ ۾ آيو؟

سيني مشغولين جي جاچ نوٽ ڪريو! ڇا ڏسڻ ۾ آيو

مشغولي 1 کان 5 ڏيان ۾ رکي هيٺ ڏنل تختو پورو ڪريو.



3.2 چن جي پائوڊر کي گرم ڪرڻ

مشغولي	رنگ ۾ بدلاءُ هجي تہ	گئس آزاد ٿئي ٿي (ها / نہ)	گرمي پد ۾ بدلاءُ هجي تہ	تبديل جو قسم ڪيميائي / طبعي
1				
2				
3				
4				
5				

3.3 جاچ تختو

ڳولهيو: توهان جي روزمرهہ جي زندگي ۾ اَنيڪ گهٽنائون ۾ توهان جيڪو ڪيميائي ۽ طبعي تبديلون محسوس ڪيو تا اُنهن جي جاچ ڪري نوٽ ڪريو.

گرمي پد داب اِنهن جهڙن ماپي سگهجندڙ اِيڪن ۾ بدلاءُ سبب طبعي تبديل ٿئي ٿي گهڻئي دفعا طبعي تبديل اِها موٽ ڪائيندڙ (Reversible) ٿئي ٿي مطلب اِن ڪريا ۾ وري شروعاتي پدارٿ ۾ حاصل ڪري سگهجي ٿو طبعي تبديل ۾ پدارٿ جي رچنا جيئن آهي تيئن رهي ٿي. مثال : برف کي گرم ڪرڻ سان اُهو پاڻي ۾ بدلجي ٿو. ۽ پاڻي ٿڌو ڪرڻ سان اُها برف ۾ بدلجي ٿي. اِن جي اُبتڙ ڪنهن ڪريا ۾ پدارٿ جي رچنا بدلجي تہ اُن کي ڪيميائي تبديل چئجي ٿو. جڏهن آسان چئون تا تہ ڪا ڪريا يا گهٽنا ڪيميائي تبديل آهي تڏهن واسطو رکندڙ پدارٿ ۾ ڪجهہ ڪيميائي ڪرياڻون ٿين ٿيون. ڪيميائي ڪريا اُهو طريقو آهي جنهن ۾ ڪجهہ پدارٿن جا بند ٽٽن ٿا ۽ نوان بند ٺهي نوان پدارٿ ٺهن ٿا. ڪيميائي ڪريا ۾ بهرو وٺندڙ پدارٿن کي عمل ڪندڙ پدارٿ چئجي ٿو ۽ ڪيميائي ڪريا ۾ سبب نوان بند تيار ٿي ٺهيل نون پدارٿن کي نهندڙ پدارٿ چئجي ٿو.

مثال : ڪوئلي جي هوا ۾ ٻرڻ سان ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گئس تيار ٿئي ٿو اِها ڪيميائي تبديل آهي. اِن ڪريا ۾ ڪوئلو (ڪاربان) ۽ آڪسيجن (هوا واري) هي عمل ڪندڙ پدارٿ آهن ۽ اِن ڪريا ۾ تيار ٿيل ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ هي نهندڙ پدارٿ آهي (ڪيميائي ڪريا ڏ يکارڻ لاءِ ڪيميائي مساوت لکبي آهي)

ڪيميائي مساواتون (Chemical equations)

پھريون ھڪ ڪيميائي ڪريان ڏسون ٿا. مشغولي 2 ۾ ٽامي جي سلفيٽ ($CuSO_4$) جي نيري رنگ جي ڳاري ۾ جست جو ٻورو (Zn dust) وجھڻ سان جست جو سلفيٽ ($ZnSO_4$) جو بي رنگ ڳارو ۽ ڳاڙھي رنگ جا ٽامي جا ڪڻا تيار ٿين ٿا. اِھا ڪيميائي تبديل ھيٺ ڏنل اَنوسار ٿوري ۾ لکي سگھجي ٿي.

(2) ٽامو + جست جي سلفيٽ جو ⟵ جست جو ٻورو + ٽامي جي سلفيٽ جو ڳارو

اَھڙي نموني ڳارو لفظن جي ڳارو روپ ۾ ڪيميائي ڪريا کي ٿاھي لکڻ کي لفظي مساوت چئجي ٿو.

اِھائي اکري مساوت اَڃا ننڍي روپ ۾ ڪيميائي اِنشائون واپرائي ھيٺ ڏنل اَنوسار لکندا آھن.

$$CuSO_4 + Zn \longrightarrow ZnSO_4 + Cu \text{ ....(2)}$$

ڪيميائي اِنشائون جو واپر ڪري ڪيميائي ڪريا ننڍي روپ ۾ ٿاھي لکڻ کي ڪيميائي مساوت چئجي ٿو.

مٿين مساوت ۾ ٽامي جو سلفيٽ ($CuSO_4$) ۽ جست (Zn) ھي عمل ڪندڙ (ياڳھ ونندڙ) پدارت آھن ۽ اُنھن جو ھڪ ٻئي سان ڪيميائي عمل ٿي ڪري پوري طرح سان اَلڳ خاصيتون رکندڙ ٽامي جا ذرڙا (Cu) ۽ بي رنگ جست جي سلفيٽ جو ڳارو ($ZnSO_4$) ھي نھڪندڙ پدارت تيار ٿين ٿا.

ڪيميائي ڪريا وقت ياڳھ ونندڙ ($CuSO_4$) ۾ آئيانڪ بند ٽٽي ٿو ۽ $ZnSO_4$ نھندڙ پدارت ۾ آئيانڪ بند ڪيميائي عمل وقت تيار ٿئي ٿو.

ڪيميائي مساوت لکڻ

ڪيميائي مساوت لکڻ وقت ڪجھ نشانيون ۽ قاعدا ڪم اَچن ٿا اُھي ھاڻي اَسان ڏسنداسين.

1. ڪيميائي ڪريا لکڻ وقت ڪريا ۾ عمل ڪندڙ پدارت کاٻي طرف ڏيکاريا آھن ۽ نھندڙ پدارت ساڄي طرف ڏيکاريا آھن. عمل ڪندڙ پدارٿن کان نھندڙ پدارٿن طرف ويندڙ تير اُنھن جي وچ ۾ ڪيڏبو آھي اِھو تير ڪيميائي ڪريا جو طرف ڏيکاري ٿو.

2. جيڪڏھن ٻه يا وڌيڪ عمل ڪندڙ پدارت يا نھندڙ پدارت ھجن ته اُنھن وچ ۾ واڌو (+) نشاني ڏيکاربي آھي مثال مساوت. ($CuSO_4$) ۽ (Zn) ھي عمل ڪندڙ پدارت آھن اِنھن جي وچ ۾ واڌو (+) نشاني آھي. ساڳئي نموني $ZuSO_4$ ۽ Cu نھندڙ پدارت آھن اِنھن جي وچ ۾ واڌو (+) نشاني آھي.

3. ڪيميائي مساوت جي وڌيڪ تز ڄاڻ ڏيکارڻ لاءِ عمل ڪندڙ ۽ نھندڙ پدارتن جي طبعي حالت پڻ ڪيميائي ڪريا ۾ ڏيکارجي ٿي. اُنھن جي گئسي، پاڻيات ۽ نھري حالت ڏيکارڻ لاءِ (g),(l) ۽ (s) اَکرن کي برئڪيٽ ۾ لکجي ٿو ساڳئي نموني جيڪڏھن نھندڙ پدارت گئسي صورت ۾ آھي ته (g) جي بدران (g) مٿين طرف ويندڙ تير ڏيکاربو آھي؟ ۽ جيڪڏھن نھندڙ پدارت اَڻ ڳرندڙ روپ ۾ تيار ٿئي ته مطلب ترڇات روپ ۾ تيار ٿيو ھجي ته بدران → ھيٺين طرف ويندڙ تير ڏيکاريندا آھن. جيڪڏھن عمل ڪندڙ ۽ نھندڙ پدارت ڳارا پاڻيات جي روپ ۾ ھجن ته اُنھن کي پاڻياتي ڳارا چئجي ٿو. ۽ اُنھن جي اَڀيان (aq) ھي اَکر برئڪيٽ ۾ لکي اُنھن جي پاڻيات ڳاري جي حالت ڏيکارجي ٿي. اِن طريقي سان مساوت (2) کي مساوت (3) جي روپ ۾ ھيٺين ريت لکي سگھو.

$$CuSO_4\,(aq) + Zn\,(s) \longrightarrow ZnSO_4\,(aq) + Cu\,(s) \text{ ....(3)}$$

4. جڏھن ڪيميائي ڪريا ٿيڻ لاءِ ٻاھران گرمي ڏيڻي پوي ٿي ته عمل ڪندڙ کان نھندڙ پدارٿن طرف ويندڙ تير جي مٿين پاسي $\triangle$ جي نشاني ڪيندا آھيون. مثال : چن جي ٽڪرن کي گرم ڪرڻ سان خشڪ چُنو تيار ٿئي ٿو اِن ڪريا کي ھيٺين نموني لکنداسين.

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2\uparrow \text{ ....(4)}$$

ساڳئي نموني ٽامي جي سلفيٽ جي پاڻيات ڳاري ۽ جست جي ٻوري جي ڪريا ۾ گرمي آزاد ٿئي ٿي اِھو ھيٺ ڏنل نموني ڏيکارجي ٿو. $CuSO_4\,(aq) + Zn\,(s) \longrightarrow ZnSO_4\,(aq) + Cu\,(s) +$ گرمي .....(5)

5. ڪجھ ڪريائون ڪرڻ لاءِ خاص گرمي پد، خاص داب، ڪيميائي مددگار وغيره شرطن جو پورو ٿيڻ ضروري آھي. اَھڙا شرط عمل ڪندڙ پدارٿن کان نھندڙ پدارٿن طرف ڏيکاريل تير جي مٿان يا ھيٺيان ڏيکارجن ٿا مثال: ونسپتي تيل جي 60^0C گرمي پد تي Ni ڪيميائي مددگار جي موجودگي ۾ ھئڊروجن گئس سان ڪريا ٿي ڪري ونسپتي گيھہ تيار ٿئي ٿو اِھو ھيٺ ڏيکاريل نموني لکنداسين.

$$\text{ونسپتي تيل}\ (l) + H_2(g) \xrightarrow[\text{Ni كيميائي مددگار}]{60\,^0C} \text{ونسپتي گيهه}\ (s) \ldots\ldots\ldots (6)$$

6. عمل ڪندڙ پدارٿن يا ٺهندڙ پدارٿن بابت خاص ڄاڻڪاري يا اُنهن جا نالا اُنهن جي اِنشائن جي هيٺيان لکندا آهن.

مثال: ٽامي ۾ گهاٽي نائٽرڪ تيزاب جو ڪيميائي عمل ڪرائڻ سان ناسي رنگ جي زهريلي نائٽروجن ڊاءِ آڪسائيڊ گئس تيار ٿئي ٿي.

$$Cu(s) + 4\,HNO_3(aq) \longrightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO_2(g) + 2H_2O(l) \ \ldots\ldots\ldots (7)$$

(گهاٽو)

پر ٽامي ۾ ڇڊي نائٽرڪ تيزاب جو ڪيميائي عمل ڪرائڻ سان نائٽرڪ آڪسائيڊ گئس تيار ٿئي ٿي.

$$3Cu(s) + 8HNO_3(aq) \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(l) \ \ldots\ldots\ldots (8)$$

(ڇڊو)

هي ڪري ڏسو:

گهربل سامان:- آزمائش نلي، مخروطي گهگهي، تارازي وغيره.

ڪيميائي پدارٿ :- سوڊيم ڪلورائيڊ، چاندي جو نائٽريٽ جو ڳارو

طريقو:-

1. هڪ مخروطي گهگهي ۾ سوڊيم ڪلورائيڊ جو ڳارو ڪٺو ۽ هڪ آزمائش نلي ۾ چاندي جي نائٽريٽ جو ڳارو ڪٺو.
2. آزمائش نلي کي ڌاڳو ٻڌي ڪري سنڀالي ڪري گهگهي ۾ ڇڏيو. ربڙ جو بوچ لڳائي گهگهي جو منهن بند ڪيو.
3. مخروطي گهگهي جو تارازي جي مدد سان وزن ڪريو.
4. هاڻي گهگهي کي آڏو ڪيو جيئن آزمائش نلي جو ڳارو گهگهي جي ڳاري سان ملي وڃي.
5. هاڻي گهگهي جو وري هڪ دفعو وزن ڪريو. هاڻي توهان کي ڪهڙو بدل نظر آيو؟

ڪو اَڻ ڳرندڙ پدارٿ تيار ٿيو ڇا؟ وزن ۾ ڪو بدل ٿيو ڇا؟

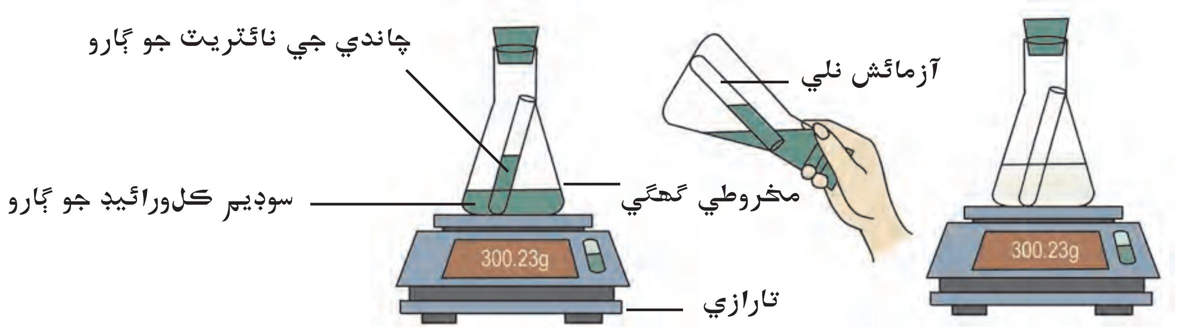
مٿي ڏنل مشغولي لاءِ لفظي مساوت هيٺ ڏنل نموني لکنداسي

سوڊيم نائٽريٽ + چاندي جو ڪلورائيڊ ! → سوڊيم ڪلورائيڊ + چانديءَ جو نائٽريٽ

مٿين لفظي مساوت کي ڏيکارڻ لاءِ هيٺين ڪيميائي مساوت لکنداسين.

$$AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \longrightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3(aq) \ \ldots\ldots\ldots (9)$$

(اَڇو)



3.3 سوڊيم ڪلورائيڊ جو چاندي جي نائٽريٽ سان ڪريا

توهان کي خبر آهي ڇا؟ چاندي نائٽريٽ ووٽنگ جي ۾ ڪم اَچي ٿو.

ڳولهيو: روزمره جي زندگي ۾ چاندي جي نائٽريٽ جا ٻيا ڪهڙا اُپيوگ آهن؟

ڪيميائي مساوات هم وزن ڪرڻ

مساوات 9 جي آڌار تي هيٺيون تختو ڀريو.

اِن مساوات ۾ عمل ڪندڙ پدارٿن جي تتو جو اَنداز ٺهندڙ پدارٿن جي تتون جي آٽن جي اَنداز ڏسڻ ۾ اَچي ٿو. جيترو اَهڙي مساوات کي هم وزن مساوات چئجي ٿو. جيڪڏهن مساوات جي ٻنهي پاسن کان اَٽن جو عدد ساڳيو نہ آهي تہ اَهڙي مساوات کي اَڻ هم وزن مساوات چئجي ٿو.

تتو	ٺهندڙ پدارٿ (ساڄو پاسو) آٽن جو عدد	عمل ڪندڙ پدارٿ (کاٻو پاسو) آٽن جو عدد
	اَٽن جو عدد	اَٽن جو عدد
Ag		
N		
O		
Na		
Cl		

5.3 مساوت جي جانڪاري (تفصيلات)

هردم ياد رکو: ڪنهن بہ ڪيميائي ڪريا ۾ عمل ڪندڙ پدارٿن ۾ هرهڪ تتو جو ڪل مادو ٺهندڙ پدارٿن جي اُن تتو جي ڪل مادي جيترو ٿئي ٿو توهان گذريل درجي ۾ پڙهيل حفظ مادي جو قاعدو ڄاڻو ٿا.

ڪيميائي مساواتون هم وزن ڪرڻ جا ڏاڪا

ڪيميائي مساواتون کي هم وزن ڏاڪي بہ ڏاڪي سان ڪجي ٿو. اِن لاءِ آزمائش غلطي طريقو واپرائيندا آهن.

مثال هيٺ ڏنل لفظي مساوت ڏسو. پاڻي + سوڊيم سلفيٽ ← گندڪ جو تيزاب + سوڊيم هائڊرا آڪسائيڊ

ڏاڪو I: ڏنل لفظي مساوت مان ڪيميائي مساوت لکو.

$$NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O \quad ....(10)$$

ڏاڪا II: مساوت (10) اِها هم وزن ٿيل آهي يا نہ اِهو ڏسڻ لاءِ مساوت جي ٻنهي پاسن اَلڳہ اَلڳہ تتون جي اَٽن جي عدد جي ڀيٽ ڪرڻ سان اِهو ڏسڻ ۾ اَچي ٿي.

ٻنهي پاسن جي سيني تتون جي اَٽن جو عدد هڪ جيترو نہ آهي مطلب تہ مساوت 10 هم وزن نہ آهي.

تتو	ٺهندڙ پدارٿ (ساڄي پاسي) اَٽن جو عدد	ٺهندڙ پدارٿ (کاٻي پاسي) اَٽن جو عدد
Na	2	1
O	5	5
H	2	3
S	1	1

ڏاڪو III: مساوت هم وزن ڪرڻ جي شروعات اُن مرڪب سان ڪجي ٿي جنهن مرڪب ۾ وڌ ۾ وڌ اَٽا آهن پوءِ اُن مرڪب جي جنهن تتو جا اَٽا ٻنهي پاسن کان هڪ جيترا نہ آهن. اُن تتو جو ويچار پهريون ڪجي.

(ا) مساوت (10) ۾ Na_2SO_4 ۽ H_2SO_4 اِنهن ٻنهي مرڪبن ۾ هرهڪ ۾ وڌ ۾ وڌ اَٽا آهن، 7 اَٽا آهن. اِنهن مان Na_2SO_4 اِن مرڪب کي چونڊيو اِن مرڪب جي تتون مان سوڊيم اَٽن جو عدد ٻنهي پاسن کان هڪ جيترو نہ آهي. اِنڪري سوڊيم جي چونڊ ڪريو اِهو خيال ۾ رکو تہ اَٽو جي عدد کي هم وزن ڪرڻ وقت مرڪب جي اِنشا بدلائي نٿي سگهجي.

ٺهندڙ پدارٿ (Na_2SO_4	پاڻ وننڌڙ پدارٿ ($NaOH$ ۾)	سوڊيم اَٽن جو عدد
2	1	شروعات ۾
2	1x 2	هم وزن ڪرڻ سان

مطلب اِتي سوڊيم آٽن جو عدد ’2‘ ڪرڻ لاءِ $NaOH$ کي Na_2OH اِئين نٿو لکي سگهجي اِن بدرا $NaOH$ کي ’2‘ اِهو فربيندڙ اَنگہ اَڳيان رکجي ٿو اِهو ڪرڻ سان تيار ٿيندڙ مساوت 10 لکو.

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O \text{ ....(10)'}$$

(ii) مساوات 10 ۾ وزن آهي يا نہ اِهو جاچيو پنهي پاسن کان آڪسيجن ۽ هائڊروجن جي اَٽن جو عدد هڪ جيترو نہ آهي اِنڪري مساوات 10 هي هم وزن تيل نہ آهي اِهو ڏسڻ ۾ اَچي ٿو . انهن مان هائڊروجن جي اَٽن جي عدد کي هم وزن ڪرڻ لاءِ ننڍي فريبنڊز اَنگ جي ضرورت آهي پهريون هائڊروجن جي اَٽن جي عدد کي هم وزن ڪريو.

	نهندڙ پدارٿ (کابي پاسي)	نهندڙ پدارٿ (ساڄي پاسي)
تتو	اَٽن جو عدد	اَٽن جو عدد
Na	2	2
O	6	5
H	4	2
S	1	1

(iii) مساوات $(10)^1$ ۾ هائڊروجن اَٽن جي عدد کي هم وزن ڪرڻ لاءِ H_2O اِن نهڪندڙ پدارٿ جي اَڳيان فريبنڊز اَنگ 2 لکو اِهو ڪرڻ سان تيار ٿيندڙ مساوات 2 لکو.

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O \text{ ....(10)''}$$

(iv) مساوات $(10)^{11}$ هم وزن آهي يا نہ اِهو جاچيو. اِهو ڏسڻ ۾ اَچي ٿو تہ پنهي پاسن جي سڀني تتون جي اَٽن جوعدد هڪ جيترو آهي مطلب مساوات هم وزن آهي.

ڏاڪو - IV : آخري هم وزن مساوات وري لکو.

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O \text{ ....(11)}$$

اَهڙي نموني ڏاڪي بہ ڏاڪي هڪ هڪ پاڳہ ونڊڙ ۽ نهندڙ پدارٿن جي آٽن جي عدد کي نهڪندڙ فريبنڊز اَنگ لڳائي اَٽ هم وزن مساوات ۾ هم وزن مساوات حاصل ڪجي ٿي.

سوڊيم اَٽن جو عدد	پاڳہ وندڙ پدارٿ ($NaOH + H_2SO_4$ ۾)	نهندڙ پدارٿ H_2O ۾
شروعات ۾	4	2
هم وزن ڪرڻ سان	4	2 x 2

مغز دوڙايو.

1. (a) مساوات (6) ۾ عمل ڪندڙ ۽ نهندڙ پدارٿ ڪهڙا اِهو لکو؟

(b) $N_2 (g) + H_2 (g) \rightleftharpoons NH_3 (g)$ هيٺ ڏنل مساوات کي هم وزن ڪرڻ جا ڏاڪا لکو.

(2) هيٺ ڏنل مساوات لاءِ هم وزن ڪيميائي مساوات لکو.

هائڊروجن ڪلورائيڊ + ڪئلشيم سلفيٽ $\longrightarrow$ گهاٽي گندڪ جو تيزاب + ڪئلشيم ڪلورائيڊ

(3) هيٺ ڏنل ڪيميائي مساوات ۾ عمل ڪندڙ ۽ نهندڙ پدارٿن جي طبعي حالت لکو.

$$SO_2 + 2H_2S \longrightarrow 3S + 2H_2O$$
$$2Ag + 2HCl \longrightarrow 2AgCl + H_2$$

ڪيميائي ڪريا ۾ عمل ڪندڙ پدارٿن مان نهندڙ پدارٿ ملن ٿا اِهو اَسان ڏٺو آهي. اِهو ٿيڻ وقت عمل ڪندڙ مرڪبن (پدارٿن) ۾ ڪجهہ ڪيميائي بنڌ ٽٽن ٿا ۽ ڪجهہ نوان بنڌ تيار ٿي عمل ڪندڙ پدرت نهندڙ پدارٿن (مرڪبن) ۾ بدلجن ٿا. اِن باب ۾ اَسان ڪيميائي ڪريا جي قسم جو ڳوڙهو اَڀياس ڪنداسين.

ڪيميائي ڪريائن جا قسم (Types of chemical reactions)

ڪيميائي ڪريا ۾ عمل ڪندڙ ۽ نهندڙ جسمن جي قسم ۽ عدد جي اَنوسار ڪيميائي ڪريا جا چار قسم آهن.

ميلاپ ڪريا (Combination reaction)

ڪري ڏسو :

گهربل سامان :- آزمائش نلي، شيشي جي لٺ، بيڪر وغيره.

ڪيميائي پدارٿ:- هائڊرو ڪلورڪ تيزاب اَمونيا ڳارو (خشڪ چنو) ڪئلشم آڪسائيڊ وغيره.

طريقو 1: آزمائش نلي ۾ ٿورو هئڊرو ڪلورڪ تيزاب کڻو اِن آزمائش نلي کي ٿوري گرمي ڏيو هڪ شيشي جي لٺ اَمونيا جي ٻاري ۾ ٻوڙي اُها اُن آزمائش نلي جي منهن وٽ ڪٽي وجهو جاچ ڪريو. توهان کي شيشي جي لٺ جي پڇڙي مان اَڇو دونهون ڦهلجندو نظر ايندو.

ڇا ٿيو هوندو؟

مشغولي 1: آزمائش نلي کي گرم ڪرڻ سان HCl جي ٻاڦ آزمائش نلي مان ٻاهر اَچڻ شروع ڪيو ۽ شيشي جي لٺ تان NH_3 گئس ٻاهر آئي. اَمونيا گئس NH_3 ۽ هئڊروجن ڪلورائيڊ گئس HCl اِنهن وچم ڪيميائي ڪريا ٿي ۽ اَمونيم ڪلورائيڊ لوڻ گئسي روپ ۾ تيار ٿيو. پر يڪدم ڪنڊينسيشن ڪريا سبب اِها گئس نهري حالت ۾ بدلجي وئي ۽ اَڇي رنگ جو دونهون تيار ٿيل نظر آيو. اِن جي ڪيميائي مساوت هيٺ ڏنل آهي.

$$NH_3\ (g) + HCl\ (g) \longrightarrow NH_4Cl(s) \ldots\ldots (12)$$

اَمونيا   هئڊروجن ڪلورائيڊ   اَمونيم ڪلورائيڊ (اَڪيلو نهنڊز)

مشغولي 2: مئگنيشئم (Mg) ڌاتو جي تار چمٽي ۾ پڪڙي اُن جي ٻئي پڇڙي کي ٻاريو. هوا ۾ ٻري ڪري مئگنيشئم آڪسائيڊ جو اَڇو پائوڊر تيار ٿئي ٿو. مٿين ڏنل ڪريا کي مساوت جي روپ ۾ هيٺين نموني لکندا سين.

$$2Mg + O \longrightarrow 2\ MgO \ldots\ldots\ldots\ldots (13)$$

مشغولي 3: اَڌ بيڪر ڀري ڪري پاڻي کڻو. اُن ۾ ڪئلشيم آڪسائيڊ (CaO) خشڪ چن جا ڪجهه ٽڪر کڻو ڪئلشيم آڪسائيڊ ۽ پاڻي جي ڪريا ٿي اِنهن جي ميلاپ سان ڪئلشيم هئڊرا آڪسائيڊ $Ca(OH)_2$ تيار ٿئي ٿو ۽ تمام وڌيڪ گرمي آزاد ٿئي ٿي.

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + \text{گرمي} \ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

ڪئلشيم آڪسائيڊ   ڪئلشيم هئڊرا آڪسائيڊ پاڻي

ٿورو مغز ڊوڙايو

1. مٿين مان هرهڪ ڪريا ۾ عمل ڪندڙ پدارٿن جو عدد ڪيترو آهي؟
2. مٿين ڪريائون ۾ عمل ڪندڙ پدارٿن جي پرماڻن جو عدد ڪيترو آهي؟
3. مٿين ڪريائون ۾ هرهڪ ڪريا ۾ نهنڊز پدارٿن ڪيترا آهن؟

جڏهن ڪيميائي ڪريا ۾ ٻہ يا وڌيڪ عمل ڪندڙ پدارٿن ڪيميائي ميلاپ ڪري هڪ ئي پدارٿ ناهين ٿا تہ اُن ڪريا کي ميلاپ ڪريا چئجي ٿو.

2. تفرق ڪريا (Decomposition reaction)

ڪري ڏسو:

گهربل سامان: برنر، چيني مٽي جي ڪٽوري وغيره.
ڪيميائي پدارٿ: کنڊ، گنڌڪ جو تيزاب وغيره.

طريقو: هڪ چيني مٽي جي ڪٽوري ۾ ٿوري کنڊ کڻو. اُن چيني مٽي جي ڪٽوري کي برنر جي مدد سان گرم ڪريو ٿوري دير کان پوءِ ڪارو سڙيل پدارٿ حاصل ٿئي ٿو. اِن ڪريا ۾ ڇا ٿيو هوندو؟

مٿين ڪريا ۾ هڪ ئي عمل ڪندڙ پدارٿ کنڊ جو تفرق ٻن پدارٿن ۾ ٿيو (C ۽ H_2O)

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow[\text{ڪاربان}]{\text{کنڊ}} 12\ C + 11H_2O \ldots\ldots (15)$$

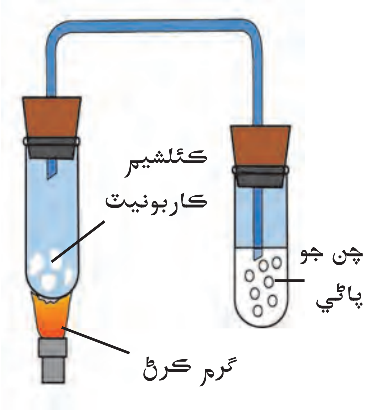
اُها ڪيميائي ڪريا جنهن ۾ هڪ ئي عمل ڪندڙ پدارٿ ٽٽي ٿو ۽ اُن مان ٻہ يا وڌيڪ نهنڊز پدارٿ ملن ٿا اَهڙي ڪريا کي تفرق ڪريا چئجي ٿو.

هي ڪري ڏسو

گهربل سامان: ٻه آزمائش نليون، مڙيل نلي ربڙ جو بوچ، وغيره

ڪيميائي پدارٿ : ڪئلشيم ڪاربونيٽ تازو نهيل چن جو پاڻي

طريقو: هڪ آزمائش نلي ۾ ٿورو ڪئلشيم ڪاربونيٽ ڪٽو. اِن آزمائش نلي جي منهن تي هڪ مڙيل نلي لڳل ربڙ جو بوچ لڳايو ۽ مڙيل نلي جي ٻئي پڇڙي تازي نهيل چن جي پاڻي ڪنيل آزمائش نلي ۾ وجهو. پهرئين آزمائش نلي ۾ رکيل $CaCO_3$ کي برنر جي مدد سان تيزي سان گرم ڪريو چن جو پاڻي ڪير جهڙو اَڇو ٿي ويل نظر ايندو.



3.6 ڪئلشيم ڪاربونيٽ جو تفرق ٿيڻ

اَسان مٿين مشغولي ۾ ڏٺو آهي ته ڪئلشيم ڪاربونيٽ کي گرمي ڏيڻ سان اُن جو تفرق ٿي ڪري تيار ٿيل ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گئس سبب چن جو پاڻي ڪير جهڙو اَڇو ٿي وڃي ٿو ۽ (مساوات 16) ڪئلشيم آڪسائيڊ جو پائوڊر اِهو بيو نهندڙ پدارٿ آزمائش نلي ۾ باقي بچي ٿو. ساڳئي نموني هڪ ٻئي ڪيميائي ڪريا ۾ (مساوات 17) هئڊروجن پر آڪسائيڊ جو ڏيري ڏيري پنهنجو پاڻ پاڻي ۽ آڪسيجن ۾ تفرق ٿئي ٿو.

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2\uparrow \ldots\ldots (16);\quad 2H_2O_2(l) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2\uparrow \ldots(17)$$

(16) ۽ (17) ڪري 16 ۽ 17 هي ٻئي تفرق ڪريائون آهن.

ٿورو ياد ڪريو

گرمي، بجلي يا روشني جي مدد سان پاڻي جو تفرق ٿي ڪري هائڊروجن گئس جو ٺهڻ ممڪن آهن ڇا؟

اَسان گذريل درجي ۾ پڙهيو آهي ته تيزابي پاڻي مان بجلي ڌارا لنگهائڻ سان پاڻي جو تفرق ٿي ڪري هئڊروجن ۽ آڪسيجن گئس تيار ٿين ٿا. اِهو تفرق بجلي شڪتي جي مدد سان ٿئي ٿو اِن ڪري اِن تفرق کي بجلي تفرق چئجي ٿو.

$$2H_2O(l) \xrightarrow[\text{تيزابي پاڻي}]{\text{بجلي شڪتي}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow \ldots\ldots(18)$$

جنهن ڪيميائي ڪريا ۾ هڪ ئي عمل ڪندڙ پدارٿ مان ٻه يا وڌيڪ نهندڙ پدارٿ ملن ٿا. اُها تفرق ڪريا هوندي آهي.

قدرتي ۾ اَسان جي آس پاس ڪيٽريون ئي تفرق ڪريائون ٿينديون رهن ٿيون جيوي خارج پدارٿن جو سوڪيم ساهوارن وسيلي تفرق ٿي ڪري جيڪي جيوي پاڻ ۽ بايو گئس تيار ٿئي ٿو بايو گئس جو اُپيوگ جلائڻ پدارٿ جي روپ ۾ ٿئي ٿو.

3. بٽئي جي جاءِ وٺڻ واري ڪريا (Displacement reaction)

اِن باب جي شروعات ۾ آسان ڏنو آهي تہ ڪاپر سلفيٽ جي نيري ڳاري ۾ جست جا پائوڊر وجهڻ سان جست جي سلفيٽ جي بي رنگہ ڳارو تيار ٿئي ٿو؟ گرمي آزاد ٿئي ٿي. اِن ڪريا جي ڪيميائي مساوت (3) ڏسو اِن مان سمجهہ ۾ اَچي ٿو تہ ٿامي جي سلفيٽ ۾ Cu^{2+} آئيان جي جاءِ Zn آٽن مان تيار ٿيل Zn^{2+} هي اَئيان وٺن ٿا. ۽ Cu^{2+} اَئيان مان تيار ٿيل Cu اَڻو ٻاهر نڪرن ٿا. مطلب Zn سبب $CaSO_4$ جي Cu جو وسٿاپن ٿئي ٿو. جڏهن هڪ مرڪب جي گهٽ چست تتو جي آئيان جي جاءِ ٻيو وڌيڪ چست تتو پنهنجو آئيان ناهي وٺي ٿو اُن ڪيميائي ڪريا کي بٽئي جي جاءِ وٺڻ واري ڪريا چئجي ٿو. (گهٽ ۽ وڌيڪ چست تتون جي جانڪاري اَسان ڏاتو وگيان اِن پاٺ ۾ وڌندا سين) جست وانگر لوهہ ۽ شيهو هي تتو پڻ ٿامي کي اُن جي مرڪب مان هٽائن ٿا.

مغز ڊوڙايو

1. $CuSO_4(aq) + Fe(s) \longrightarrow$ .... + ...
2. $CuSO_4(aq) + Pb(s) \longrightarrow$ .... + ...

4. ٻنهي بٽئي جي جاءِ وٺڻ واري ڪريا (Double displacement reaction)

عمل ڪندڙ پدارٿن ۾ چاندي ۽ سوڊيم آئيان جي مٽا سٽا ٿي چاندي جي ڪلورائيڊ جي اَڇي ترڇات تيار ٿئي ٿي اِهو آسان مساوت (9) ۾ ڏنو آهي.

جنهن ڪيميائي ڪريا ۾ عمل ڪندڙ پدارٿن جي آئيانن جي مٽا سٽا ٿي ترڇات تيار ٿئي ٿي اُها ٻنهي بٽئي جي جاءِ وٺڻ واري ڪريا هوندي آهي.

بيريم سلفيٽ $(BaSO_4)$ ڳاري ۾ توهان پوٽئشم ڪروميٽ (K_2CrO_4) ڳارو ملائڻ واري اُها ڪريا 30) ياد ڪيو.

1. تيار ٿيل ترڇات ڪهڙي رنگہ جي آهي؟
2. ترڇاڻ جو نالو لکو؟
3. ڪيميائي ڪريا جي هم وزن ڪيميائي مساوت لکو؟
4. توهان اِن ڪريا کي بٽئي جي جاءِ وٺڻ واري ڪريا يا ٻنهي بٽئي جي جاءِ وٺڻ ڪريا چوندا؟

گرمي جذب ڪندڙ ۽ گرمي آزاد ڪندڙ تبديل ۽ تبديل ۽ ڪريائون
(Endothermic and Exothermic processes and reaction)

اَلڳہ اَلڳہ ڪريائن ۽ ڪيميائي ڪريائن ۾ گرمي جي ڏي وٺ ٿئي ٿي اِن مطابق ڪريائن ۽ ڪيميائي ڪريائن جا ٻہ قسم آهن گرمي جذب ڪندڙ ۽ گرمي آزاد ڪندڙ ڪريائون. پهرين گرمي جذب ڪندڙ ۽ گرمي آزاد ڪندڙ تبديلون ڏسون.

اِن جي اُبتڙ

(1) برف جو رجڻ (2) پوٽئشلم نائيٽريٽ پاڻي ۾ ڳرڻ

2. برف جو رجڻ ۽ پوٽئشم نائيٽريٽ پاڻي ۾ ڳرڻ اِهي طبعي تبديلون آهن اِنهن تبديلن لاءِ ٻاهران جي گرمي جذب ڪئي وڃي ٿي اِنڪري اِهي **گرمي جذب ڪندڙ** تبديلون آهن.

اِن جي اُبتڙ

1. پاڻي مان برف تيار ٿيڻ
2. سوڊيم هئڊرا آڪسائيڊ پاڻي ۾ ڳرڻ

طبعي تبديلون آهن اِن ۾ گرمي ٻاهر آزاد ڪئي وڃي ٿي اِنڪري اِنهن کي گرمي آزاد ڪندڙ ڪريائون چئجي ٿو.

گهاٽي (سليفورڪ) گندڪ جي تيزاب کي پاڻي سان ڇڊو ڪرڻ جي ڪريا ۾ تمام وڌيڪ گرمي آزاد ٿئي ٿي اِنڪري شيشي جي برتن ۾ گهاٽي گندڪ جي تيزاب ۾ پاڻي ملائجي ٿو تہ پاڻي جو هڪدم ٻخار ٿيڻ ڪري حادثو ٿي سگهي ٿو اِن کي روڪڻ لاءِ هڪ بيڪر ۾ مقرر اَنداز ۾ پاڻي کڻي ڪري اُن ۾ ٿورو گندڪ جي تيزاب ۾ ڏيري ڏيري ڪري ملائجي ۽ شيشي جي لٺ سان ڳاري پاڻي کي هلائيندو رهجي اِن سان تمام گهٽ گرمي آزاد ٿئي ٿي.

گرمي جذب ڪندڙ ۽ گرمي آزاد ڪندڙ تبديلون

ڪري ڏسو:

گهربل سامان:- پلاسٽيڪ جون ٻہ بوتلون، ماپ گلاس، ٿرما ميٽر، بوچ، چمٽو وغيره.

ڪيميائي پدارٿ: پوٽئشيم نائٽريٽ سوڊيم هئڊرا آڪسائيڊ پاڻي وغيره.

(سوڊيم هئڊرآڪسائيڊ ساڙيندڙ هئڻ سبب ماسٽر جي موجودگي ۾ اِن جو اِستعمال ڪيو.)

طريقو: پلاسٽڪ جو ٻہ بوتلون کڻو ۽ هرهڪ ۾ 100 ml پاڻي کڻو پلاسٽڪ هي گرمي جو خراب پسرائيندڙ هئڻ سبب گرمي جو زيان ٿاري سگهجي ٿو. بوتلن جي پاڻي جو گرمي پد ٿرماميٽر ۽ نوٽ ڪريو هڪ بوتل ۾ 5 گرام پوٽئشيم نائٽريٽ (KNO_3) وجهي بوتل کي هلايو اُن تيار ٿيل ڳاري جو گرمي پد ٿرماميٽر جي مدد سان نوٽ ڪريو. ٻئي بوتل ۾ 5 گرام سوڊيم هئڊرا آڪسائيڊ ($NaOH$) وجهو بوتل کي هلايو. تيار ٿيل ڳاري جو گرمي پد نوٽ ڪريو. پهرئين بوتل ۾ پوٽئشيم نائٽريٽ جي پاڻي ۾ ڳرڻ جي تبديل ٿي تہ ٻئي بوتل ۾ سوڊيم هائڊرا آڪسائيڊ جي پاڻي ۾ ڳرڻ جي تبديل ٿي توهانجي جاچ اَنوسار اِنهن مان ڪهڙي تبديل گرمي آزاد ڪندڙ آهي ۽ ڪهڙي تبديل گرمي جذب ڪندڙ آهي.

KNO_3 جي ڳرڻ جي ڪريا ۾ آس پاس جي گرمي جذب ڪئي وڃي ٿي اِنڪري تيار ٿيل ڳاري جو گرمي پد گهٽجي ٿو. جنهن تبديل ۾ باهراين گرمي جذب ڪئي وڃي ٿي. اُن ڪريا کي گرمي جذب ڪندڙ تبديل چئجي ٿو. جڏهن $NaOH$ نهري روپ مان پاڻي ۾ ڳري ٿو تڏهن گرمي باهر ڇڏي وڃي ٿي اِنڪري ڳاري جو گرمي پد وڌي ٿو. جنهن ڪريا ۾ گرمي باهر آزاد ڪئي وڃي ٿي اُن کي گرمي آزاد ڪندڙ تبديل چئجي ٿو.

گرمي آزاد ڪندڙ ۽ گرمي جذب ڪندڙ ڪيميائي ڪريائون.

ڪيميائي ڪريا ۾ پڻ گرمي جي ڏي وٺ ٿئي ٿي اِن اَنوسار ڪجهہ ڪيميائي ڪريائون گرمي جذب ڪندڙ ٿين ٿيون ڪجهہ گرمي جذب ڪندڙ ٿين ٿيون. گرمي آزاد ڪندڙ ڪريائون ۾ عمل ڪندڙ پدارٿن نهندڙ پدارٿ ۾ بدلجي ٿو ۽ گرمي باهر آزاد ٿئي ٿي ۽ وري گرمي جذب ڪندڙ ڪريائون ۾ عمل ڪندڙ پدارٿ نهندڙ پدارٿ ۾ بدلجي ٿو ۽ آس پاس جي گرمي جذب ڪئي وڃي ٿي. يا باهران گرمي لڳاتار ڏني وڃي ٿي. مثال

$$CaCO_3(s) + \text{گرمي} \longrightarrow CaO(s) + CO_2(g)$$ (گرمي جذب ڪندڙ ڪريا)

$$CaO(s) + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + \text{گرمي}$$ (گرمي آزاد ڪندڙ ڪريا)

ٿورو مغز دوڙايو

1. ڳرڻ جي تبديل ۽ ڪيميائي ڪريا ۾ ڇا فرق آهي؟
2. ڳاريندڙ ۾ ڳرندڙ جي ڳرڻ سان نئون پدارٿ تيار ٿئي ٿو. ڇا؟

ڪيميائي ڪريا جو نرخ (Rate of chemical reaction)

پڙهيو ڏسان !

هيٺين ڪريائن لاءِ لڳندڙ وقت خيال ۾ رکي اُن جو ٻن گروهن ۾ ورگيڪرڻ ڪيو ۽ اُنهن گروهہ کي نالو ڏيو.

1. ڪاڏي پچائڻ جي گئس جلائڻ سان اُها ٻرڻ لڳي ٿي.
2. لوهہ جي شيون تي ڪٽ چڙهي ٿي.
3. پٿرن جي ڪاڏ ٿيڻ سبب مٽي ٺهي ٿي.
4. گلوڪوس جي ڳاري ۾ مناسب حالت ۾ ييسٽ ملائڻ سان اَلڪوهال تيار ٿئي ٿو.
5. آزمائش نلي ۾ چڊي تيزاب ۾ ڪاٺ جي سوڊا ملائڻ سان بدبدا تيار ٿين ٿا.
6. بيريم ڪلورائيڊ جي ڳاري ۾ چڊو گندڪ جو تيزاب ملائڻ سان اَڇي رنگہ جي ترڇات تيار ٿئي ٿي.

متين مثالن مان توهان جي خيال ۾ اَچي ٿو تہ ڪجهہ ڪريائون ٿوري وقت ۾ پوريون ٿين ٿيون مطلب جلد ٿين ٿيون تہ ڪجهہ ڪريائون کي پورو ٿيڻ لاءِ گهڻو وقت لڳي ٿو مطلب اُهي ڏيري ڏيري ٿين ٿيون اِن جو مطلب اَلڳہ اَلڳہ ڪريائون جو نرخ اَلڳہ اَلڳہ ٿئي ٿو.

هڪ ٽي ڪريا شرط بدلائڻ سان اَلڳ اَلڳ نرخن سان ٿي سگهن ٿي. مثال:- سياري ۾ کير مان ڏهي ٺهڻ ۾ گهڻو وقت لڳي ٿو پر اونهاري ۾ گهڻي گرمي پد تي کير مان ڏهي ٺهڻ جي رفتار تيز ٿئي ٿي ۽ جلد ڏهي ڄمي ٿي.

ڪيميائي ڪريا جي ڀاو نرخ اَثر ڪندڙ جزا

(a) عمل ڪندڙ (ڀاڱہ وٺندڙ) پدارٿن جو قسم (Factors affecting the rate of a chemical reaction)

اَليومينيم (Al) ۽ جست (Zn) اِنهن ڌاتن جي ڇڏي هئڊرو ڪلورڪ تيزاب سان ڪريا ڪري ڏسو.

(Al) ۽ (Zn) ٻنهي جي ڇڏي هئڊرو ڪلورڪ تيزاب سان ڪريا ٿي H_2 گئس آزاد ٿئي ٿي ۽ اِنهن ڌاتن جو پاڻي ۾ ڳرندڙ لوڻ تيار ٿئي ٿو پر جست جي ڀيٽ ۾ اَليومينيم اِن ڌاتو جي تيزاب سان ڪريا تڪڙي ٿئي ٿي. ڪيميائي ڪريا ۾ اِن فرق لاءِ ڌاتو جو قسم جوابدار آهي. Al اِهو Zn کان وڌيڪ چست (Reactive) آهي. اِنڪري هئڊروڪ ڪلورڪ تيزاب سان Al جي ڪريا جو نرخ اِهو Zn کان وڌيڪ آهي. عمل ڪندڙ يا (ڀاڱہ وٺندڙ پدارٿن جو قسم يا چستي ڪيميائي ڪريا جي نرخ تي اَثر ڪري ٿو. ڌاتن تي چستي اِن بابت اَسان ڌاتو وگيان اِن پاٺ ۾ پڙهنداسين.

(b) عمل ڪندڙ پدارٿن جو ذرڙن جو آڪار (قد) (Size of the Particles of Reactants)

ڪري ڏسو. **گهربل سامان:-** ٻہ آزمائش نليون، تارازي، ماپ گلاس وغيره.

ڪيميائي پدارٿ : سنگمرمر (شهاباد) جي ڦرشي جا ٽڪر، سنگمرمر جي فرشي جو ڀورو ڇڏو HCl وغيره.

طريقو: ٻہ آزمائش نليون کڻو هڪ ۾ سنگمرمر جي ڦرشي جا ٽڪر کڻو ۽ ٻئي آزمائش نلي ۾ ساڳئي وزن جو سنگمرمر جي فرشي جو ڀورو کڻو. ٻنهي ۾ 10ml ڇڏو HCl وجهو. ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گئس جا بدبدا تڪڙا تيار ٿين ٿا يا ڏيري ڏيري اِها جاچ ڪريو.

مٿين مشغولي ۾ توهان جي خيال ۾ آيو هوندو تہ سنگمرمر جي فرشي جي ٽڪرن سانHCl تيزاب جي ڪريا سان بدبدا ڏيري ڏيري تيار ٿين ٿا ۽ سنگمرمر جي فرشي جي ڀوري سان HCl تيزاب جي ڪريا ڪرڻ سان بدبدا تيزي سان تيار ٿين ٿا.

مٿين ڪريا جي جاچ سان اِها خبر پوي ٿي تہ ڪيميائي ڪريا جو (ڀاو) نرخ عمل ڪندڙ (ڀاڱہ وٺندڙ) پدارٿن جي ذرڙن جي آڪار تي مدار رکي ٿو. ڪيميائي ڪريا ۾ ڀاڱہ وٺندڙ (عمل ڪندڙ) پدارٿن جي ذرڙن جو آڪار جيترو ننڍو اُترو ڪيميائي ڪري جو نرخ وڌيڪ ٿئي ٿو.

(c) عمل ڪندڙ پدارٿن جي گهاٽائي (Concentration of the Reaction)

ڇڏي ۽ گهاٽئي هئڊرو ڪلورڪ تيزاب جو $CaCO_3$ جي پائوڊر سان ٿيندڙ ڪيميائي عمل ڪريا خيال ۾ رکو. ڇڏي هئڊرو ڪلورڪ تيزاب سان $CaCO_3$ جي ڪريا ڏيري ڏيري ٿئي ٿي ۽ - $CaCO_3$ ڏيري ڏيري غايب ٿي وڃي ٿو ۽ CO_2 گئس ڏيري ڏيري آزاد ٿئي ٿي ۽ گهاٽي HCl تيزاب سان جي ڪريا تڪڙي ٿئي ٿي ۽ $CaCO_3$ تڪڙو غايب ٿي وڃي ٿو.

ڇڏي تيزاب جي ڀيٽ ۾ گهاٽي تيزاب سان ڪريا تڪڙي ٿئي ٿي مطلب ڪريا جو رخ اِهو ڀاڱہ وٺندڙ (عمل ڪندڙ) پدارٿن جي گهاٽائي تي مدار رکي ٿو.

(d) ڪيميائي ڪريا جو گرمي پد (Temperature of the Reaction)

تفرق ڪريا جو اَڀياس ڪرڻ وقت چن جي ٽڪرن جي تفرق جي ڪريا توهان ڪئي آهي. اِن ڪريا ۾ برنر سان گرمي ڏيڻ کان پهريون چن جو پاڻي کير جهڙو اَڇو نٿو ٿئي ڇاڪاڻ تہ اُن وقت ڪريا جو نرخ ٻڙي ٿئي ٿو. گرم ڪرڻ سان ڪريا جو رخ وڌي ٿو ۽ CO_2 اِها گئس نهي ٿي اِن مان اِهو خيال ۾ اَچي ٿو. ڪريا جو رخ اِهو گرمي پد تي مدار رکي ٿو. گرمي پد وڌائڻ سان ڪريا جو رخ وڌي ٿو.

(e) ڪيميائي مددگار (Catalyst)

پوٽشيم ڪلوريٽ ($KClO_3$) گرم ڪرڻ سان اُن جو تفرق ڏيري ڏيري ٿئي ٿو.

ذرڙن جو آڪار ننڍو ڪري ۽ ڪريا جو گرمي پد وڌائي پڻ اِن ڪيميائي ڪريا جو نرخ نٿو وڌي پر مئگنيز ڊاءِ آڪسائيڊ (MnO_2) جي موجودگي ۾ $KClO_3$ جو تيزي سان تفرق ٿئي ٿو ۽ O_2 گئس آزاد ٿئي ٿي. اِن ڪريا ۾ MnO_2 ۾ ڪوبه ڪيميائي بدل نٿو ٿئي.

جنهن پدارٿ جي فقط موجودگي ۾ ڪيميائي ڪريا جو نرخ وڌي ٿو، پر اُن پدارٿ ۾ ڪوبه ڪيميائي بدل نٿو ٿئي اَهڙن پدارٿن کي ڪيميائي مددگار چئجي ٿو.

هائڊروجن پر آڪسائيڊ جو تفرق ٿي ڪري پاڻي ۽ آڪسيجن تيار ٿيڻ جي هي ڪريا (مساوت 17) رواجي گرمي پد تي تمام ڏيري ڏيري ٿئي ٿي پر ساڳئي ڪريا مئگنيز ڊاءِ آڪسائيڊ (MnO_2) جو پائوڊر وجهڻ سان تيزي سان ٿئي ٿي.

توهان کي خبر آهي ڇا؟

1. هرهڪ ڪيميائي تبديل ۾ هڪ يا وڌيڪ ڪيميائي ڪريائون ٿين ٿيون.
2. ڪجهه ڪيميائي ڪريائون تکڙيون ته ڪجهه ڏيري ڏيري ٿين ٿيون.
3. کاڌي تيزاب ۽ کاڌي کار ۾ ڪريا تکڙي ٿئي ٿي.
4. اَسان جي شرير ۾ جوش (Enzymes) شارريڪ ڪريائون جو رخ وڌائن ٿا. ۽ شرير جي گرم پد تي ئي اُهي ڪريائون ڪن ٿا.
5. پاڻي جي پيٽ ۾ تيل تي پاڃي جلد سڄي ٿي.
6. جلد خراب ٿيندڙ کاڌي جا پدارٿ ٿڌن گهرن ۾ وڌيڪ وقت ٽڪن ٿا. کاڌي جي پدارٿن جي تفرق جو نرخ گهٽ گرمي پد تي گهٽجي ٿو ۽ ٽڪي رهي ٿو.
7. جيڪڏهن ڪريا جو رخ تيز هجي ته ڪيميائي ڪارخاني ۾ ڪيميائي طريقو اهميت وارو ٿئي ٿو.
8. ڪريا جو نرخ اِهو واتاورڻ جي خيال کان به مهتو وارو آهي.
9. ڌرتي جي واتاورڻ وارو اوزون جو تهه سج مان ايندڙ اَلٽراوايوليٽ ڪرڻن اوتروئي کان اَسان جي ڌرتي جي ساهوارن کي بچاءُ ڏي ٿو اِن تهه جي گهٽجڻ يا اوتروئي رهڻ اِها ڪريا اوزون پرماڻي جي نهڻ جي ناس ٿيڻ جي نرخ تي مدار رکي ٿو.

آڪسيجڻ ۽ تخفيف (Oxidation and Reduction)

گهڻن قسمن جا پدارٿ آڪسيجڻ ۽ تخفيف هن قسم جو ڪريائون ڏين ٿا. ان ڪريائون بابت هاڻي وڌيڪ جانڪاري حاصل ڪنداسين.

اِن ڪريائون مان ڪريا (20) ۽ (21) ۾ هڪ عمل ڪندڙ (پاڻ وٺندڙ) جو آڪسيجن مان ميلاپ ٿيو آهي ته ڪريا (22) ۽ (23) ۾ (پاڻ وٺندڙ) عمل ڪندڙ مان هائڊروجن گئس نڪري ويئي آهي هي سڀ مثال آڪسيجڻ جا آهن.

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO \quad ....(20)$$

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2 \quad ....(21)$$

$$MgH_2 \longrightarrow Mg + H_2\uparrow \quad ....(22)$$

$$CH_3-CH_3 \longrightarrow CH_2=CH_2+H_2\uparrow \quad (23)$$

جنهن ڪيميائي ڪريا ۾ پاڻ وٺندڙ (عمل ڪندڙ) جو آڪسيجن سان ڪيميائي ميلاپ ٿئي ٿو يا اُها ڪريا جنهن ۾ پاڻ وٺندڙ (عمل ڪندڙ) هائڊروجن وڃائي ٿو ۽ نهندڙ پدارٿ ملي ٿو اَهڙين ڪريا کي آڪسيجڻ ڪريا چئجي ٿو.

ڪجهه آڪسيجنڻ ڪريائون خاص ڪيميائي پدارٿن جو اُپيوگ ڪري پوري ٿين ٿيون.

مثال :

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[K_2Cr_2O_7/H_2SO_4]{[O]} CH_3-COOH \quad ....(24)$$

اِيٿيل اَلڪوهال   اَئسٽيڪ تيزاب

هتي اِيٿيل اَلڪوهال اِن عمل ڪندڙ پدارٿ جي آڪسيجنڻ لاءِ تيزابي پوٽئشيم ڊاءِ ڪروميٽ اِهو پدارٿ آڪسيجن پهچائي ٿو، اَهڙا ڪيميائي پدارٿ جيڪي آڪسيجن پهچائڻ ڪري آڪسيجنڻ ڪريا ڪرائن ٿا اُنهن کي آڪسيجائينڊز (Oxidant) چئجي ٿو.

ظابطي هيٺ آڪسيجنڻ ڪريا ڪرائڻ لاءِ اَلڳ اَلڳ ڪيميائي آڪسيجائينڊز واپرائجن ٿا.

توهان کي خبر آهي ڇا:

هي ڪجهه هميشهه ڪم ايندڙ آڪسيجائينڊز آهن.

$K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$, $KMnO_4/H_2SO_4$

هئڊروجن پر آڪسائيڊ H_2O_2 اِهو ڪومل آڪسيجائينڊز ڪري واپرائجي ٿو. O_3 اِهو پڻ هڪ ڪيميائي آڪسيجائينڊز ڪري واپرائجي ٿو.

ڪيميائي آڪسيجائينڊز مان تيار ٿيل تازو آڪسيجن ملي ٿو.

$$O_3 \rightarrow O_2 + [O]$$
$$H_2O_2 \rightarrow H_2O + [O]$$
$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4H_2O + 3\,[O]$$
$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5\,[O]$$

تازي آڪسيجن O_2 پرماڻي جي تيار ٿيڻ کان پهرئين حالت آهي اِهو آڪسيجن جو چستي وارو قسم آهي اِهو (O) نشاني سان لکندا آهن.

ٿورو مغز دوڙايو:

1. پيئڻ جي پاڻي کي صاف ڪرڻ لاءِ ڪهڙو آڪسيڊنٽ (آڪسجائينڊز) واپرائجي ٿو؟
2. پاڻي جون ٽانڪيون صاف ڪرڻ وقت پوٽئشم پرمئگنيٽ اِهو ڇو واپرائجي ٿو؟

پوٽئشيم پرمئگنيٽ اِهو هڪ ڪيميائي اَڪسيڊنٽ (آڪسيجائينڊز) آهي اِهو اَسان هاڻي ڏنوسي هاڻي هيٺ ڏنل ڏسو.

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[K_2Cr_2O_7/H_2SO_4]{[O]} CH_3-COOH \quad ....(24)$$

اِيٿيل اَلڪوهال   اَئسٽيڪ تيزاب

اِن ڪريا ۾ تيزاب جي موجودگي ۾ $KMnO_4$ ڪنهن جو آڪسيجن ڪيو؟ بلڪل $FeSO_4$ جو هتي $FeSO_4$ جو بدلاءُ $Fe_2(SO_4)_3$ ۾ ٿيو اِهو بدلاءُ آڪسيجنڻ ڪري ڪيئن اِهو ڏسو.

$$2FeSO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3$$

آيانڪ ڪريا $Fe^{2+} + SO_4^{\,2-} \rightarrow 2\,Fe^{3+} + 3SO_4^{\,2-}$

مٿين ڪريا ۾ جيڪو شڌ بدلاءُ ٿئي ٿو اُهو هيئنين نموني آهي. مکيہ اَئيانڪ ڪريا وسيلي ڏيکاري سگهجي ٿو.

شڌ اَئيانڪ ڪريا $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

(فيرس)   (فيرڪ)

هي شڌ اَئيانڪ ڪريا $KMnO_4$ سبب ٿيڻ واري آڪسيجنڻ جو مثال آهي جڏهن فيرس آئيان مان فيرڪ آئيان ٺهي ٿو ته واڌو پرتي هڪ سان وڌي ٿو اِهو ٿيڻ وقت فيرس اَئيان هڪ اِليڪٽران وڃائي ٿو. اِن مان اَسان کي آڪسيجنڻ مطلب هڪ يا بہ اِليڪٽران وڃائڻ اَهڙي نئين وصف ملي ٿي.

پڙهيو ڏسان

مساوات 6 ڏسو ونسپتي تيل مان ونسپتي گيهه تيار ڪرڻ هي ڪهڙي قسم جي ڪريا آهي اِئين توهان کي لڳي ٿو.

جنهن ڪيميائي ڪريا ۾ عمل ڪندڙ هئڊروجن حاصل ڪري ٿو اُن ڪريائن کي تخفيف ڪريا چئجي ٿو. ساڳئي نموني جنهن ڪريا ۾ عمل ڪندڙ آڪسيجن وڃائي ٿو ۽ نهندڙ پدارت تيار ٿئي ٿو. اَهڙي ڪريا کي تخفيف ڪريا چئجي ٿو جيڪي پدارت اِها ڪريا ڪرائن ٿا اُنهن کي تخفيف آڻيندڙ پدارت چئجي ٿو. جڏهن ڪاري ڪاپر آڪسائيڊ مان هئڊروجن گئس لنگهائجي ٿي تہ ناسي رنگہ جو ٽامو ملي ٿو.

$$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(26)$$

اِن ڪريا ۾ تخفيف آڻيندڙ پدارت ڪهڙو؟ ڪهڙي (عمل ڪندڙ) پاڻ ونندڙ پدارت جي تخفيف ٿي. اِن ڪريا جي وقت CuO (ڪاپر آڪسائيڊ) مان آڪسيجن اَڏو ٻاهر نڪري ٿو ۽ ڪاپر اَڪسائيڊ جي تخفيف ٿئي ٿي. ۽ هائڊروجن پرماڻو آڪسيجن اَڏو سان عمل ڪري پاڻي (H_2O) تيار ٿئي ٿو. مطلب هئڊروجن جو آڪسيجڻ ٿئي ٿو. اَهڙي نموني آڪسيجڻ ۽ تخفيف ڪريا هڪ ئي وقت ٿين ٿيون. آڪسيجائيندڙ سبب تخفيف آڻيندڙ جو آڪسيجڻ ٿئي ٿو ۽ تخفيف آڻيندڙ سبب آڪسيجائيندڙ جو تخفيف ٿئي ٿي اِنهن ٻن آڪسيجڻ ۽ تخفيف ڪريائن جي خاصيت سبب انهن ٻنهي پدن جي جاءِ تي هڪ پد (Redox) ريڊاڪس ڪريا واپرائجي ٿو.

آڪسيجڻ - تخفيف - ريڊاڪس ڪريا

ٿورو مغز هلايو:

1. ريڊاڪس ڪريائون جا ڪجهه مثال هيٺ ڏنل آهن. اُنهن مان تخفيف آڻيندڙ ۽ آڪسيجائيندڙ آڻيندڙ پدارت ڪهڙو اِهو سڃاڻيو.

$$2H_2S + SO_2 \longrightarrow 3S\downarrow + 2H_2O \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(27)$$

$$MnO_2 + 4\,HCl \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2\uparrow \ldots\ldots\ldots\ldots(28)$$

2. آڪسيجڻ مطلب اِليڪٽران وڃائڻ ۽ تخفيف مطلب ڇا؟
3. Fe^{3+} جو تخفيف ٿي Fe^{2+} تيار ٿئي ٿو اِها تخفيف ڪريا (e^-) اِن نشان جو اِستعمال ڪري لکو.

ويچار ڪريو.

گهر جي اَليومينيم جي ٻاسڻ تي چمڪ ڪجهه ڏينهن کان پوءِ گهٽ ٿي وڃي ٿي اِهي ڇو ٿي وڃن ٿا.

توهان کي خبر آهي ڇا:

توهان کي خبر آهي ڇا ساهہ کڻڻ وقت جزي ۾ ريڊاڪس ڪريا ٿئي ٿي اِتي سائٽو ڪروم سي اَڪسيڊيز اِهو جوش جو پرماڻو اِليڪٽران کڻي هي ڪريا ڪن ٿا.
وڌيڪ جانڪاري لاءِ ساهوارن جي حياتيءَ جو ڪريائون جو اَڀياس ڪيو.

آڻن تي يا آئيانن تي واڌو پرتي وڌي ٿي ۽ ڪاٽو پرتي گهٽجي ٿي تڏهن اُن کي آڪسيجڻ چئجي ٿو ۽ جڏهن واڌو پرتي گهٽجي ٿي يان ڪاٽو پرتي وڌي ٿي تہ اُن کي تخفيف چئجي ٿو.

$$Fe \underset{\text{تخفيف}}{\overset{\text{آڪسيجڻ}}{\rightleftharpoons}} FeO \underset{\text{تخفيف}}{\overset{\text{آڪسيجڻ}}{\rightleftharpoons}} Fe_2O_3$$

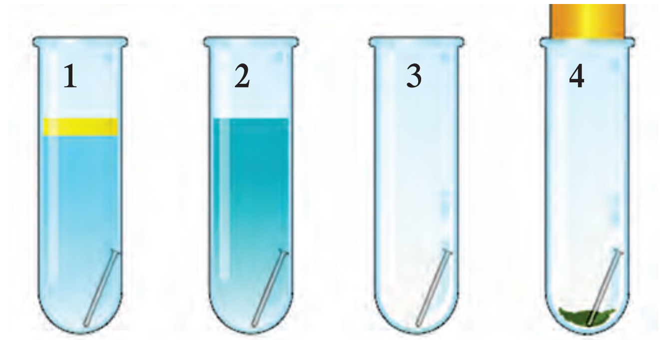
ڪٽ چڙهڻ (Corrosion)

هي ڪري ڏسو:

گهربل سامان: چار آزمائش نليون چار لوهه جا ڪوڪا رٻڙ جو ٻوچ وغيره.
ڪيميائي پدارٿ :- خشڪ ڪئلشيم ڪلورائيڊ، ٽهڪايل پاڻي وغيره.

طريقو:-

چار آزمائش نليون ڪٺي هڪ آزمائش نلي جي اِسٽئنڊ ۾ لڳو. هڪ آزمائش نلي ۾ ٿورو ٽهڪايل پاڻي ڪٺوُن مٿان ٿورو تيل وجهو ٻئين آزمائش نلي ۾ ٿورو لوڻ جو ڳارو ڪٺو. ٽئين آزمائش نلي ۾ فقط هوا هوندي ۽ چوٿين آزمائش نلي ۾ خشڪ ڪئلشيم ڪلورائيڊ ڪٺو. هاڻي هرهڪ آزمائش نلي ۾ هڪ هڪ نئيو ڪوڪو وجهو چوٿين آزمائش نلي جو منهن رٻڙ جي ٻوچ سان بند ڪريو. چارئي آزمائش نليون ڪجهه ڏينهن اِئين رکو.



3.7 ڪٽ چڙهڻ جو اَڀياس ڪرڻ

ڪجهه ڏينهن کان پوءِ چئني آزمائش نلين جي ڪوڪن جي جاچ ڪريو توهان کي ڇا ڏسڻ ۾ آيو هوندو؟ ڪهڙي آزمائش نلي ۾ ڪوڪي تي ڪٽ چڙهي آهي. ڪٽ چڙهڻ لاءِ پاڻي ۽ هوا جي ضرورت آهي لوڻ جي لاڳاپي ۽ ڪٽ چڙهڻ جي ڪري تکڙي ٿئي ٿي.

توهان روزمره جي زندگي ۾ ريڊاڪس ڪريا جا اَثر ڏٺا آهن ڇا؟ نوان ٻن ڦيٿن وارا واهڻ يا چئن ڦيٿن وارا واهڻ توهان کي چمڪندا نظر ايندو هوندا. پر جڏهن توهان پراڻا واهڻ ڏسو ٿا ته توهان کي اُنهن جي ڌاتن جي مٿاڇري تي هڪ قسم جو ناسي رنگ جو نهرو ته جمع ٿيل نظر ايندو. اُن ته کي ڪٽ چئجي ٿو. اُن پرماڻو اِنشا Fe_2O_3: X H_2O هي آهي.

لوهه تي چڙهيل ڪٽ سڌو آڪسيجن جي لوهه جي مٿاڇري سان ڪريا ڪرڻ ڪري تيار نٿي ٿئي. اِها ڪٽ بجلي ڪيميائي ڪريا سان تيار ٿئي ٿي. لوهه جي مٿاڇري جا اَلڳ اَلڳ حصا اَئنوڊ ۽ ڪئٿوڊ نهن ٿا.

1. اَئنوڊ حصي ۾ Fe جو آڪسيجن تي Fe^{2+} نهي ٿو.

$$Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$$

2. ڪئٿوڊ حصي ۾ O_2 جي تخفيف تي پاڻي نهي ٿو.

$$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$$

جڏهن Fe^{3+} آئيان اَئنوڊ حصي مان ٻئي هنڌ وڃن ٿا ته اُهي پاڻي سان ڪريا ڪري وري اُنهن جو آڪسيجڻ ٿئي ٿو ۽ -- آئيان نهن ٿا.

Fe^{3+} آئيان سان ناسي رنگ جي گهميل آڪسائيڊ نهي ٿو. اِن کي ڪٽ چئجي ٿو اِها مٿاڇري تي جمع ٿئي ٿي.

$$2Fe^{3+}(aq) + 4H_2O(l) \rightarrow Fe_2O_3.H_2O(s) + 6H^+(aq) \text{ .... } (29)$$

واتاورڻ جي اَلڳ اَلڳ جزن سبب ڌاتن جو آڪسيجڻ ٿئي ٿو جنهن سبب اُنهن جو نقصان ٿئي ٿو اِن کي ڪٽ چڙهڻ چئجي ٿو لوهه تي ڪٽ چڙهي ٿي ۽ ڳاڙهي انگ جو ته اُن تي جمع ٿئي ٿو. اِن کي لوهه تي ڪٽ چڙهڻ چئجي ٿو اِها خطرناڪ مسئلو آهي. اِن جو اَڀياس اَسان ڌاتو وگيان باب ۾ ڪنداسين.

ٻڌايو ڏسان ! ڪاري ٿيل چاندي ساوا ٿيل پتل جا برتن ڪيئن صاف ڪندا آهن.

ڪٽائي (Rancidity)

جڏهن پراڻو باقي بچيل تيل آسان کاڌو تيار ڪرڻ لاءِ واپرايو ٿا ته اُن مان ڪثي بدبوءِ نڪري ٿي جيڪڏهن آهڙي تيل ۾ کاڌو تيار ڪجي ٿو ته کاڌي جو سواد به بدلجي ٿو جڏهن تيل يا گيهه گهڻو وقت رکبو آهي ته تريل پدارت گهڻو وقت رکجن ٿا ته هوا سبب اُنهن جو آڪسيجڻ ٿي ڪري اُهي ڪٽا ٿي پون ٿا. جئن کاڌي جي پدارت ۾ تيل جو واهپو ڪجي ٿو اُن جي ڪٽائي کي روڪڻ لاءِ اَئنٽي اَڪسيڊنٽ (آڪسجن وروڌي) واپرائيندا آهن. هوا بند دبن ۾ کاڌو بند ڪري رکڻ سان به اُنهنجو آڪسيجڻ گهٽائي سگهجي ٿو.

اڀياس

1. هيٺ ڏنل جملن ۾ ڏنگين مان ڏنل متبدل جوابن مان صحيح جواب چونڊي جملا پورا ڪريو.

(آڪسيجڻ، تفرق، ٻٽي جي جاءِ وٺڻ، بدلجي تفرق، ڪٽ چڙهڻ، جست، ٽامو، ٻٽو ٻٽي جي جاءِ وٺڻ)

a. لوهه جي پترن تي ڪٽ نه چڙهي اِن لاءِ اُنهن تي ...... جو تهه چاڙهجي ٿو.

b. فيرس سلفيٽ جو فيرڪ سلفيٽ ۾ بدلجڻ اِها .... ڪريا آهي.

c. تيزابي پاڻي مان بجلي ذارا لنگهائڻ سان پاڻي جو .... ٿئي ٿو.

d. $BaCl_2$ جي پاڻيات ڳاري ۾ $ZnSO_4$ جو پاڻيات ڳارو ملائڻ سبب اَڇو ترڇات تيار ٿيڻ اِهو .... ڪريا جو مثال آهي.

2. هيٺ ڏنل سوالن جا جواب لکو.

a. ڏنل ڪريا ۾ جڏهن آڪسيجڻ ۽ تخفيف هڪ ئي وقت ٿين ٿيون تڏهن اُن ڪريا کي ڇا چوندا آهن؟ هڪ مثال لکي سمجهايو.

b. هائڊروجن پر آڪسائيڊ جو تفرق ڪيميائي ڪريا جو نرخ ڪيئن وڌائي سگهجي ٿو.

c. آڪسيجن ۽ هئڊروجن اِنهن سان لاڳاپو رکندڙ ڪريائن جا قسم ڪهڙا آهن. مٿي لکي سمجهايو.

d. عمل ڪندڙ ۽ نهڪندڙ پدارت مطلب ڇا؟ مثال ڏيئي سمجهايو. $BaCl_2$ پاڻي ۾ ملائڻ ۽ $ZnSO_4$ پاڻي ۾ ملائڻ اِنهن ٻن گهٽنائن ۾ فرق ۽ هڪجهڙائي لکو.

2. هيٺ ڏنل جو مثال لکي سمجهايو.

a. گرمي جذب ڪندڙ ڪريائون.

b. ميلاپ ڪريائون

c. هم وزن مساوت

d. ٻٽي جي جاءِ وٺڻ واري ڪري

3. وڳيانڪ سبب لکو.

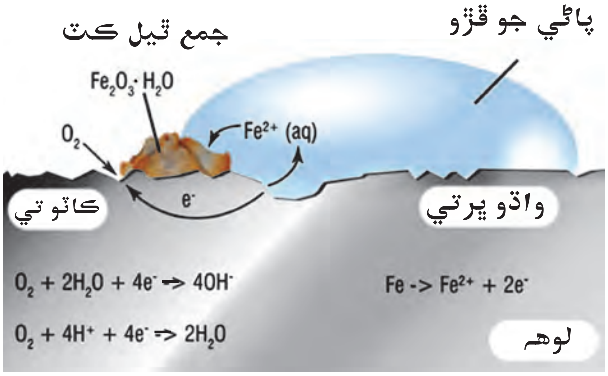
a. چن جي ٽڪرن کي گرم ڪرڻ سان تيار ٿيل ڳَس کي تازي نهيل چن جي پاڻي مان لنگهائڻ سان پاڻي کير جهڙو اَڇو ٿي وڃي ٿو.

b. سنگمرمر جي ڦرشي جي ٽڪرن کي هئڊرو ڪلورڪ تيزاب HCl ۾ غايب ٿيڻ ۾ وقت لڳي ٿو پر سنگمرمر جي ڦرشي جي پائوڊر -- ۾ جلد غايب ٿي وڃي ٿو.

c. گهاٽي گندڪ جي تيزاب مان ڇڊو گندڪ جو تيزاب تجربي خاني ۾ تاهڻ وقت گهاٽي گندڪ جي تيزاب کي ڏيري ڏيري ڪري پاڻي ۾ وجهجي ٿو ۽ ڳاري کي شيشي جي لٺ سان هلائيندو رهجي ٿو.

d. کاڌي جي تيل کي گهڻو وقت سانڍي رکڻ لاءِ هوا بند دبا واپرائڻ ضروري آهن.

5. هيٺ ڏنل چٽر ڏسي ڪيميائي مساوت لکي سمجهايو.



.6 هيٺ ڏنل مساوتن کي ڏسي عمل ڪندڙ (ياڳ وننڊڙ) پدارٿ ڳولهيو جن جو آڪسيجن ۾ تخفيف ٿئي ٿو.

a. $Fe + S \longrightarrow FeS$

b. $2Ag_2O \longrightarrow 4\,Ag + O_2\uparrow$

c. $2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$

d. $NiO + H_2 \longrightarrow Ni + H_2O$

.7 هيٺ ڏنل مساوتن کي ڏاڪي بہ ڏاڪي هم وزن ڪريو.

a. $H_2S_2O_7(l) + H_2O(l) \longrightarrow H_2SO_4(l)$

b. $SO_2(g) + H_2S(aq) \longrightarrow S(s) + H_2O\ (l)$

c. $Ag(s) + HCl(aq) \longrightarrow AgCl\downarrow + H_2\uparrow$

d. $NaOH\ (aq) + H_2SO_4(aq) \longrightarrow Na_2SO_4(aq) + H_2O(l)$

.8 هيٺين ڪيميائي ڪريائن مان کهڙيون گرمي جذب ڪندڙ آهن ۽ کهڙيون گرمي آزاد ڪندڙ آهن سڃاڻيو.

a. $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O +$

b. $2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(s) + 3O_2\uparrow$

c. $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 +$

d. $CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2\uparrow$

.9 هيٺ ڏنل ٽيبل ۾ جوڙا ملايو.

ڪيميائي ڪريا جو قسم	نهندڙعمل ڪندڙ	ياڳ وننڊڙ پدارٿ
ٻٽي جا ڄاءِ وٺڻ	$H_2CO_3(aq)$	$BaCl_2(aq) + ZnSO_4(aq)$
ميلاپ ڪريا	$FeSO_4(aq) + Cu(s)$	$2AgCl(s)$
تغرف ڪريا	$BaSO_4\downarrow + ZnCl_2(aq)$	$CuSO_4(aq) + Fe(s)$
ٻٽو ٻٽي جي ڄاءِ وٺڻ	$2Ag(s) + Cl_2(g)$	$H_2O(l) + CO_2(g)$

عملي ڪم:

تجربي خاني ۾ موجود سيني اَلڳ اَلڳ نهرن لوڻن جو پاٽياڻ ڳارو تيار ڪيو. جاچ ڪريو تہ ڇا ٿيندو جڏهن سوڊيم هئڊرو آڪسائيڊ جو پاٽياڻي ڳارو اِنهن ۾ ملائجي ٿو. اِن جاچ تي مدار رکندڙ ٻٽو ٻٽي جي ڄاءِ وٺڻ واري ڪريا تي مدار رکندڙ چارٽ تيار ڪريو.

JQCX5B

4. بجلي ڏارا جا اَثر

- بجلي دوري ۾ شڪتيءَ جو هڪ هنڌ ڪان ٻئي هنڌ وهڻ
- بجلي ڏارا جا گرميءَ وارا اثر
- بجلي ڏارا جا مقناطيسي اَثر

ٿورو ياد ڪريو:

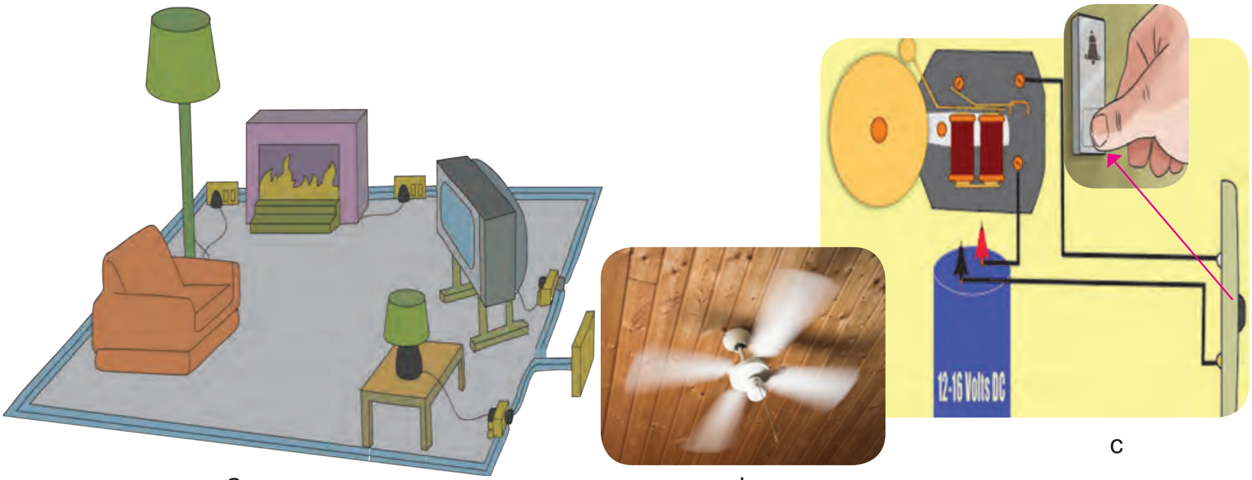
1. اَسان ڪيئن سمجهون ٿا ته ڏنل شيءِ بجليءَ جي سني پسرائيندڙ آهي يا ناپرواهڪ؟
2. لوهہ بجليءَ جو سٺو پسرائيندڙ آهي پر جڏهن اسان ڌرتيءَ تان هڪ لوهہ جو ٽڪر کڻون ٿا تہ اسان کي بجلي جو ڇاڪ ڇو نہ ٿو اچي؟

اسان پنڃين درجي ۾ اِسٽت بجلي جي باري ۾ سکيو آهي. اسان واڌو پرتيءَ (+) ۽ ڪاٽو پرتيءَ (-) وارن جسمن سان واسطو رکندڙ ڪيترائي تجربا ڪيا آهن. ڪنهن بہ جسم تي واڌو پرتي يا ڪاٽو پرتي ٿيڻ جو ڪارڻ ڪاٽو پرتي وارن ذرڙن جو هڪ جسم تان ٻئي جسم تي وڃڻ آهي. اَسان پنڃين درجي ۾ بجلي ڏارا جو اَڀياس ڪيو آهي.

هن باب ۾ اسان بجلي ڏارا جو پسرائيندڙ تار مان وهڻ، بجلي ڏارا جو هڪ رنڌڪ مان وهڻ، برقي مقناطيس جو پيدا ٿيڻ، بجليءَ موٽر بجليءَ جنريٽر جو اڀياس ڪنداسين.

جاچيو ۽ بحث ڪيو:-

1. هيٺين شڪلين ۾ توهان ڇا حصو ٿا ڏسو؟
2. بجلي ڏارا جو ڪهڙو اثر ڏسو ٿا؟



a b c

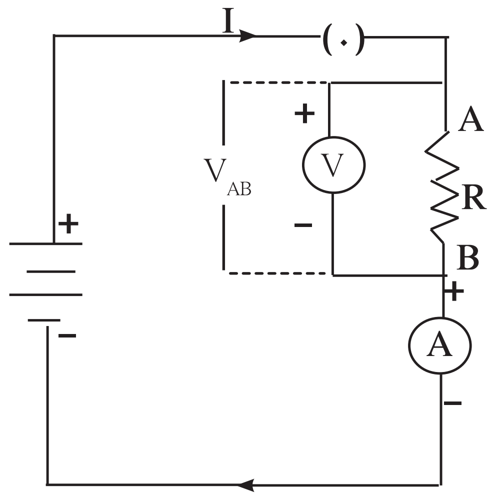
4.1 بجلي ڏارا جا اثر

برقيءَ دؤري ۾ شڪتيءَ جو هڪ هنڌ ڪان ٻئي هنڌ وڃڻ : (Energy transfer in an electric circuit)

هي ڪوشش ڪيو: سامان: ڳنڍيندڙ تارون، بجلي ڪولا بجلي رنڌڪ، وولٽ ميٽر، اي ميٽر، ڪنجي

طريقو: شڪل 4.2 ۾ ڏيکاريل انوسار مناسب ملهہ وارا اوزار ڪٺي دؤري انوسار جوڙيو دوري مان وهندڙ بجلي ڏارا (I) ماپيو. برقي سنوت ۾ تفاوت (V_{AB}) رنڌڪ وهندڙ جي ٻن پڇڙين (A ۽ B) ۾ ماپيو. برقي سنوت - وٽ، برقي سنوت (V_{AB}) وٽ ڪان وڏيڪ آهي جيئن تہ A پڇڙي بجلي ڪولي جي واڌو اليڪٽروڊ ۽ پڇڙي B ڪاٽو اليڪٽروڊ سان ڳنڍيل آهي.

جيڪڏهن A کان B پڇڙيءَ ڏانهن Q بجلي پرتي وهي ٿي، ته ڪم $V_{AB}Q$ بجلي پرتي (Q جي A کان B طرف وهڻ سبب ٿيو آهي. (حوالو درجي 9 جو باب 3)
اهو ڪم ڪرڻ لاءِ شڪتي ڪيڏانهن ٿي اَچي؟
شڪتيءَ جو وسيلو بجلي ڪولو آهي. بجلي ڪولو رنڊڪ کي بجلي پرتي Q جي دوارا ڏيئي ٿو جنهن ڪري ڪم V_{AB} Q ٿئي ٿو. جيڪڏهن بجلي پرتي Q، A کان B ڏانهن t وقت ۾ وهي ٿي يعني ڪم وقت t ۾ ٿئي ٿو، تڏهن اِن وقت ۾ شڪتي $V_{AB}Q$ رنڊڪ کي ڏني ويندي آهي.
ان شڪتي جو ڇا ٿيندو؟ اها شڪتي رنڊڪ دوارا حاصل ٿيندي آهي ۽ گرمي شڪتيءَ ۾ بدلجندي آهي، رنڊڪ جو گرمي پد وڌي ويندو آهي.



4.2 برقي ڏورو

ٿورو مغز ڊوڙايو:
جيڪڏهن، برقي ڏوري ۾ رنڊڪ جي بدران موٽر لڳائي وڃي ته بجلي ڪولي دوارا ڏنل شڪتي ڪهڙي شڪتي ۾ بدلجندي؟

$$\text{بجلي جي سگهه} = P = \frac{\text{شڪتي}}{\text{لڳل وقت}} = \frac{V_{AB}Q}{t} = V_{AB}I \quad .... (1) \quad \because \frac{Q}{t} = I$$

شڪتي جو وسيلو، بجلي ڪولو رنڊڪ کي وقت t ۾ شڪتي Pxt ڏئي ٿو. جيڪڏهن بجلي ڌارا I لڳاتار برقي ڏوري ۾ وهي ٿي ته 1 وقت ۾ رنڊڪ ۾ پيدا ٿيل گرمي ٿيندي.

$$H = P \times t = V_{AB} \times I \times t \quad .... (2)$$

اوهم جي قاعدي موجب

$$V_{AB} = I \times R \quad .... (3)$$

$$H = V^2_{AB} \times \frac{t}{R} \quad .... (4)$$

يا 2 مان

$$H = I \times I \times R \times t = I^2 \times R \times t \quad ....(5)$$

$H = I^2 \times R \times t$ کي جائول جو گرمي جو قاعدو چئجي ٿو.

ان باري سوچيو:-
اسان ڪل واري سگهه بجلي جي سگهه وانگر ڪيئن لکي سگهنداسين؟

$$P = V_{AB} \times I = \text{Volt} \times \text{Amp} \quad .... (6)$$

$$1 \text{ Volt} \times 1 \text{ Amp} = \frac{1J}{1C} \times \frac{1C}{1s} \quad .... (7)$$

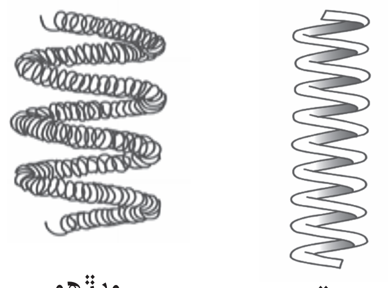
$$\frac{1J}{s} = W \text{ (watt)} \quad .... (8)$$

تنهن ڪري بجليءَ جي سگهه جو ايڪو 1W (1 واٽ)

بجليءَ ڌارا جو گرميءَ وارو اثر : (Heating effects of electric current)

جڏهن هڪ رنڊڪ برقي ڏوري ۾ ڳنڍيو وڃي ٿو ته ان ۾ بجلي ڌارا جي ڪري گرمي پيدا ٿئي ٿي. ان کي بجلي ڌارا جو گرمي وارو اثر چئجي ٿو.

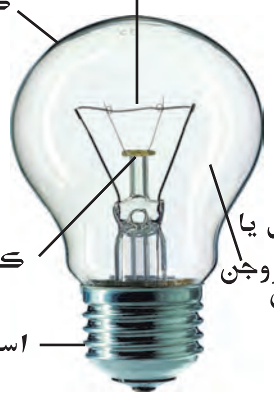
اوزار جيئن تہ پاڻي ٺهڪائيندڙ، بجلي چلهہ، بجلي بلب بجلي ڏارا جي گرمي واري اَثر تي ڪم ڪن ٿا.
بجليءَ جا پسرائيندڙ جن کي رنڊڪتا تمام وڌيڪ آهي هتي ڪم آندا وڃن ٿا. مثال، بجلي چلهہ ۽ بجلي هيٽر ۾ نائڪروم مٽ جو ويڙهو استعمال ڪيو وڃي ٿو. پر بجلي بلب ۾ ٽنگسٽن جي تار جو استعمال ٿئي ٿو ڇاڪاڻ جو بجلي ڏارا جي ڪري، اها تار گرم ٿئي ٿو (لڳ ڀڳ 3400^0C) ۽ روشني ڪندي ٿي.



هردم ياد رکو.

بجليءَ جي سگهہ جو ايڪو 1W ڏاڍو ننڍو آهي. تنهن ڪري 1000W يا 1KW ايڪو بجلي جي سگهہ کي ماپڻ ۾ اُپيوگ ڪيو وڃي ٿو. جيڪڏهن 1KW سگهہ جو 1 ڪلاڪ لاءِ اپيوگ ڪيو وڃي ٿو يعني 1kw x 1hr جيتري بجلي شڪتيءَ جو اپيوگ ڪيو وڃي ٿو (ڏسو مساوت 1)

$$1kw = 1 \text{ kilowatt hour} = 1000 \text{ W} \times 3600\text{s}$$
$$= 3.6 \times 10^6 \text{ Ws} = 3.6 \times 10^6 \text{J}$$



4.3 ويڙهي جا استعمال

اسان ڪيترائي دفعا شارٽ سرڪٽ سبب عمارتن ۾ باهہ لڳڻ جي باري ۾ ٻڌو آهي يا پڙهيو آهي. ڪڏهن ڪڏهن اسان ڪنهن ساڌن جو ٻٽڻ (سوچ) چالو ڪيون ٿا تہ ڳاڙهو تار ٠٠ رجي وڃي ٿي ۽ بجلي رسد بند ٿي وڃي ٿي. اچو تہ اسان ان جي ڪارڻ تي ٿوري ۾ بحث ڪيون. گهرو بجلي دورا بجلي ڪٽنڊڙ (Live) نرپڪش (Neutral) ۽ ارٿنگ تارن جو ٺهيل ٿين ٿا. بجلي ڪٽنڊڙ ۽ نرپڪش تارن ۾ برقي سنوت ۾ تفاوت (Earth) ٿئي ٿو. ارٿنگ تار زمين سان ڳنڍيل ٿئي ٿي. ڪنهن ساڌن ۾ خرابي ڪري يا جيڪڏهن بجلي ڪٽنڊڙ ۽ نرپڪش تارن جو ناپرواهہ پلاسٽڪ جو ٿهہ لهي وڃي ٿو تہ اهي تارون پاڻ ۾ هڪ ٻئي کي ڇهن ٿيون جنهن ڪري وڌي انداز ۾ انهن مان بجلي ڏارا وهي ٿي ۽ اها گرمي پيدا ڪري ٿي. جيڪڏهن جهٽ ٻري پوندڙ جسم (جهڙوڪ لڪڙي، ڪپڙو پلاسٽڪ وغيره) انهن تارن جي ويجهو آهن تہ اهي جسم باهہ جهٽي سگهن ٿا. تنهن ڪري ڳاڙهو تار جو استعمال سنيال جي خيال طور ڪجي ٿو. اسان پنڻين درجي جو ڳاڙهو تار بابت اڀياس ڪيو آهي . جيئن ٿئي وڌي انداز ۾ بجلي ڏارا ڏوري ۾ وهي ٿي تہ ڳاڙهو تار رجي وڃي ٿي ۽ ڏورو ٽٽي پوي ٿو ۽ ڪابہ درگهٽنا ٿيڻ کان ٽري وڃي ٿي.

ڳولهيو:

بجلي ورتڻ ڪمپني پاران مهني وارا ايندڙ بجليءَ بل ڇاچيو. ڏنل تفصيلوار ڏسو ۽ ان جن باري ۾ جاڻڪاري حاصل ڪيو. بجلي جو بل واپرايل يونٽ ڏيکاري ٿو. هڪ يونٽ ڇا آهي؟ جڏهن kWh بجلي شڪتي استعمال ڪيون ٿا تہ انکي 1 يونٽ شڪتيءَ جو چئجي ٿو.

ڪيترائي دفعا خاص ڪري اونهاري جي مؤسم ۾، وڏي انداز ڳهرن ۾ شام جي وقت لائيٽ، پنکا، ايئرڪنڊيشنر دوڪانن ۾ بجلي جو اِستعمال ڪيو ويجي ٿو. جنهن ڪري وڏي انداز ۾ بجلي ڏارا بجلي جي رسد ڪندڙ ٽرانسفارمر مان ڪڍي ويجي ٿي. ۽ جيڪڏهن ٽرانسفارمر جي سگهه ڪارگر نہ آهي تہ ان جي ڳارو تار 3400^0C رجي ويجي ٿي ۽ بجليءَ جي رسد بند ٿي ويجي ٿي. اهڙي گهٽتا اوور لوڊنگ ڪري ٿئي ٿي.

ڇا توهان کي ڄاڻ آهي؟

اڄڪلهہ ايم. سي. بي. (MCB Miniature Circuit Breaker) سِوچنا جو گهرن ۾ استعمال ڪيو ويجي ٿو جڏهن وڏي انداز ۾ بجلي ڏارا ڏؤري مان وهي ٿي تہ سوچ کُلي پوي ٿو ۽ بجلي وهڻ بند ٿي ويجي ٿي. باقي سڀجي گهر ۾ جيتوٽيڪ عام ڳارو تار جو استعمال ڪيو ويجي ٿو.

4.4 الڳہ الڳہ قسمن جي ڳارو تارن جو اپيوگ

حل ڪيل مثال

حل ڪيل مثال: جائول جو گرمي وارو قاعدو، بجليءَ جي سگهه هڪ 6m نائڪروم مٽ مان نهيل تار ۾ گرمي پيدا ڪرڻ لاءِ ويڙهي جو آڪار ڏنو ويجي ٿو. ان کي رنڊڪ 22Ω آهي. ڇا اسان وڌيڪ گرمي حاصل ڪري سگهون ٿا جيڪڏهن تار کي اصلوکي ڊيگهہ جي اَڌ تي ڪٽي ويڙهي جو آڪار ڏنو ويجي؟ شڪتي حاصل ڪرڻ لاءِ تار جي ٻنهي ڇيڙن کي 220 V برقي سنوت ۾ تفاوت واري وسيلي سان ڳنڍيو ويجي ٿو.

ڏنل 220V برقي سنوت 22Ω ۾ تفاوت

a. پوري تار جو ويڙهو ۾ رنڊڪ

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(220)^2}{22} = 201 \text{ watts}$$

b. اڌ تار جو ويڙهو

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(220)^2}{11} = 4400 \text{ watts}$$

ان جو مطلب تہ تار جو اڌ ڪرڻ تي گرمي وڌيڪ پيدا ٿيندي.

2. هڪ بجلي ڪولي کي 9Ω رنڊڪ سان ڳنڍيو ويجي ٿو جنهن ڪري ان مان وهندڙ بجلي ڏارا ڪري في سيڪنڊ ۾ 400 J گرمي شڪتي پيدا ٿئي ٿي. رنڊڪ جي ٻن ڇيڙن وچ ۾ برقي سنوت ۾ تفاوت لهو.

ڏنل:-

گرمي شڪتي 400 J هي سيڪنڊ معني

$$P = \frac{400 \text{ J}}{1 \text{ s}}$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$400 = \frac{V^2}{9}$$

$$400 \times 9 = V^2$$

$$\therefore V = \sqrt{(400 \times 9)} = 20 \times 3 = 60 \text{ V}$$

3. هڪ بجلي پريس جي سگهه 1100W آهي جڏهن اِها وڌي گرمي پد تي واپرائجي ٿي جيڪڏهن ان کي گهٽ گرمي پد تي واپرائجي ٿو ان جي سگهه 330W آهي. ٻنهي حالتن ۾ لاڳاپو رکندڙ بجلي ڌارا ۽ رنڊڪ لهو. پريس کي 220V برقي سنوت ۾ تفاوت سان جوڙيو وڃي ٿو.

ڏنل : 220 V برقي سنوت ۾ تفاوت

سگهه P = (الف) 1100W; (ب) 330W

(الف) $P = V \times I; P = 1100\ W$

$$I_1 = \frac{P}{V} = \frac{1100}{220} = 5\ A$$

(ب) $P = 330W$

$$I_2 = \frac{P}{V} = \frac{330}{220} = 1.5\ A$$

رنڊڪ $R_1 = \frac{V}{I_1} = \frac{220}{5} = 44\ \Omega$

رنڊڪ $R_2 = \frac{V}{I_2} = \frac{220}{1.5} = 146\ \Omega$

4. هڪ ٽنگسٽن جي بجلي بلب کي گهريلو ڏوري ۾ لڳايو ويو. گهر جي بجلي رسد جي برقي سنوت ۾ تفاوت 220 V آهي. جڏهن بلب چالو ڪيو وڃي ٿو ته ان مان 0.45 A بجلي ڌارا وهي ٿي. بجلي بلب جي سگهه ڪيتري هئڻ گهرجي؟ جيڪڏهن ان کي 10 ڪلاڪ تائين چالو رکيو وڃي ته بجلي جا ڪيترا يونٽ واپرجن ٿا؟

ڏنل : 200 V= برقي سنوت ۾ تفاوت

0.45 A = بجلي ڌارا

سگهه = برقي سنوت ۾ تفاوت x (I) بجلي ڌارا

= 220 x 0.45 W

= 99 W

بلب جي سگهه 99 W= هئڻ گهرجي

10 ڪلاڪن ۾

99 W x 10 h

= 0.99 kWh

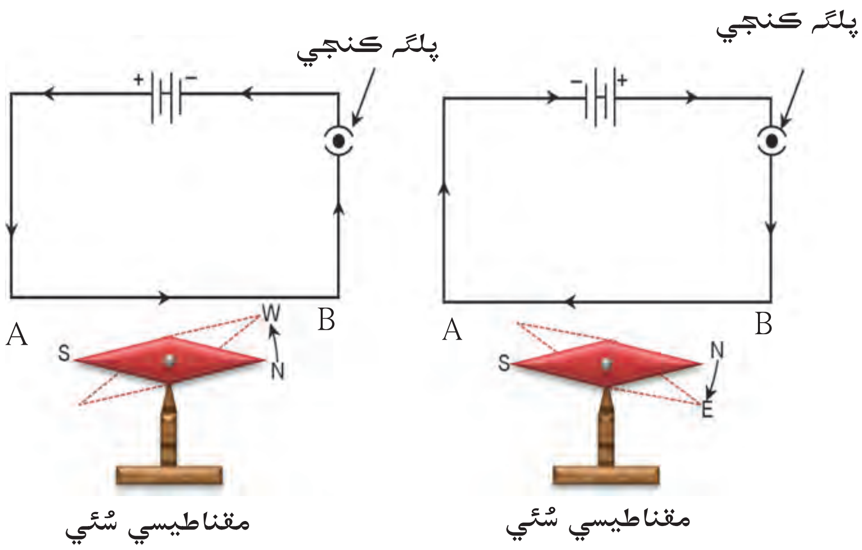
0.99 = يونيٽ اِيتري بجلي واپرجي ٿي

بجلي ڌارا جو مقناطيسي اثر: (Magnetic effect of electric current)

اسان بجلي ڌارا جي گرمي واري اَثر بابت پڙهيو. پنين درجن ۾ مقناطيس ۽ مقاطيس زرو وارين ليڪن بابت اَڀياس ڪيو آهي. پر بجلي ڌارا ۽ مقناطيسي مئدان هڪ ٻئي سان واسطو رکن ٿا. اهو ڏسڻ مزيدار ٿيندو.

ڪري ڏسو:

شڪل ۴.۵ اَنوسار برقي ڏورو جوڙيو. پسرائيندڙ تارن جي پيٽ ۾ هڪ ٿلهي ٽامي جي تار A ۽ B وچ ۾ جوڙيو. هڪ مقناطيسي سئي ان تار جي پر ۾ رکو. پلگ ڪنجي ڏوري ۾ کليل رکو ۽ سئي جو طرف جاچيو. پلگ ڪنجي بند ڪيو ۽ سئي جو طرف جاچيو. توهان ڇا ڏٺو؟ هاڻي بجلي ڪولي سان جڙيل تارن جي ڇيڙن جي مٽا سٽا ڪيو ۽ مقناطيسي سُئي جو طرف جاچيو. ڇا بجلي ڌارا جي طرف ۽ سُئي جي بيهڪ ۾ ڪوئي لاڳاپو ڏسو ٿا؟



4.5 بجلي ڌارا جو مقناطيسي اثر

ان تجربي مان توهان ڇا سکيو؟
مقناطيسي اثر بجلي ڌارا جي ڪري ڏسڻ اَچي ٿو ان جو مطلب ته بجلي شڪتيءَ ۽ مقناطيسي شڪتيءَ ۾ گهرو لاڳاپو آهي. ان جي اُبتڙ جيڪڏهن مقناطيس کي ڦيرايو وڃي ٿو اهو ڦرندو رهي، ته ڇا توهان تار ۾ ڪو بجلي ڌارا جو اثر ڏسو ٿا؟ ڇا اهو مزيدار نه آهي؟ تنهن ڪري اسان مقناطيسي ميدان ۽ برقي مقناطيسي اثر جو اڀياس ڪنداسين. آخر ۾ اسان بجلي اُپائدڪ (جنريٽر) ۽ بجلي موٽر جي سڏانت، بناوت ۽ ڪم ڪرڻ جي ريت جو اڀياس ڪنداسين.

وگيانڪ جي سڃاڻپ:-

هئنس ڪرسچن اورسٽيڊ
(1777 - 1851)

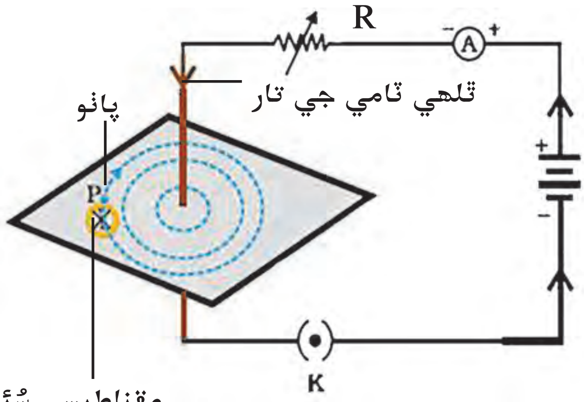
19 صدي ۾ اڳرو وگيانڪ هئنس ڪرسچن اورسٽيڊ برقي مقناطيسي کي سمجهڻ ۾ هڪ اَهم پارٽ ادا ڪيو. 1820 ۾ هن ڏٺو ته ڌاتو جي تار مان بجلي ڌارا لنگهڻ سان، تار جي ڀرسان رکيل مقناطيسي سُئي ڪنهن خاص ڪنڊ تائين مُڙي ٿي. هن بجلي شڪتيءَ ۽ مقناطيسي شڪتي وچ ۾ لاڳاپو ٻڌايو. اڄ جي ٽڪنيڪي وڪاس ان جو نتيجو آهي. هن جي عزت ۾ مقناطيسي تيکر (Oersted) جو ايڪو اورسٽيڊ چئجي ٿو.

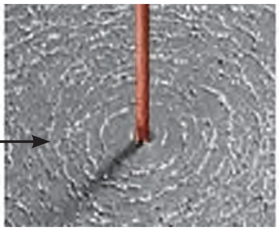
ڪري ڏسو:-

شڪل 4.6 انوسار ڏؤرو جوڙيو؟ جڏهن وڏي بجلي ڌارا (لڳ ڀڳ 1 يا مٿي پائي مان) لنگهندڙ ٿلهي ٽامي جي تار مان وهي ٿي ته پائي تي تار جي چوڌاري اَلڳ اَلڳ ٽٻڪن تي رکيل مقناطيسي سُئي الڳ الڳ طرف ڏيکاري ٿي. پينسل جي مدد سان اُهي طرف نشان ڪريو. (پنهنجي دوستن ۽ ماسترن سان بجلي ڌارا، ڪولن جو انداز (Cells) ڪولن جو برقي سنوت ۾ تفاوت تار جي ٿولهه وغيره لڳندڙ سامان بابت بحث ڪيو ۽ پوءِ تجربو ڪري ڏسو) بجلي ڌارا جو طرف ڏؤري ۾ ڏيکاريل انوسار ان روائتي طرف ۾ ٿئي ٿو.

بجلي ڌارا کي گهٽائڻ يا وڌائڻ سان ڪهڙا بدلاو ٿين ٿا؟ توهان ڇا ٿا ڏسو جڏهن تار جي ڀرسان رکيل مقناطيسي سُئي ٿوري پري رکجي ٿي؟ هاڻي مقناطيسي سُئي جي بدران لوهه جو ٻورو پائي تي ڦهلايو ۽ ڏسو. لوهه جو ٻورو پنهنجو پاڻ ٿي تار جي چوڌاري گول آڪارن ۾ واري بندوبست ۾ ٻيهندو. ائين ڇو ٿو ٿئي؟

توهان پنين درجن ۾ مقناطيسي شڪتي ۽ مقناطيسي ميدان بابت پڙهيو آهي. لوهه جو ٻورو مقناطيسي زور وارين ليڪن سان ڦهلجي وڃن ٿا.





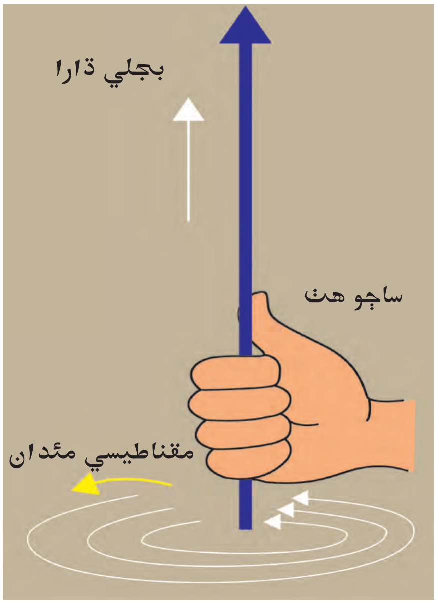
4.6 پسرائيندڙ تار جي چوڌاري پيدا ٿيل مقناطيسي ميدان

هردم ياد رکو:-

مقناطيسي ميدان سڌي بجلي ڌار لنگهندڙ تار جي چوڌاري پيدا ٿئي ٿو. جيڪڏهن بجلي ڌارا ۾ بدلاوُ نٿو ڪجي ته مقناطيسي ميدان گهٽجندو وڃي ٿو جيئن تار کان مفاصلو وڌي ٿو. تنهن ڪري مقناطيسي زور وارين ليڪون ڏيکاريندڙ مرڪز گول وڏا ۽ جدا ٿين ٿا. جيڪڏهن تار مان لنگهندڙ بجلي ڌارا وڌي ٿي ته مقناطيسي ميدان جو تيزي ٻڻ وڌي ٿو.

ساڄي هٿ واري آڱوٺي وارو قاعدو:- (Right hand thumb rule)

پسرائيندڙ تار مان وهندڙ بجلي ڌارا پاران پيدا ٿيل مقناطيسي ميدان جو طرف ڳولهڻ لاءِ مناسب قاعدو آهي سمجهيو تہ توهان پسرائيندڙ تار کي اهڙيءَ طرح جهليو آهي جيئن آڱوٺو بجلي ڌارا جو طرف ڏيکاري ٿو. پوءِ پسرائيندڙ جي چوڌاري آڱريون موڙيو (وڙهيو) تہ آڱريون طرف مقناطيسي زور وارين ليڪن جو طرف آهي. (شڪل 4.7)



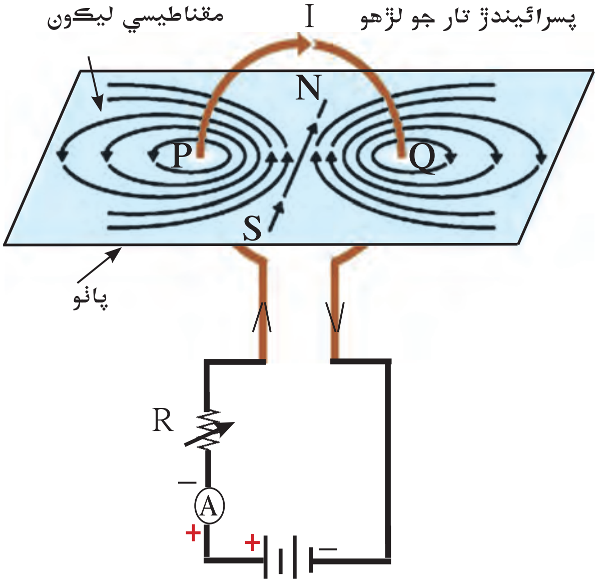
4.7 ساڄي هٿ واري آڱوٺي جو قاعدو

ڳولهيو:

ساڄي هٿ واري آڱوٺي جي قاعدي کي ميڪس ويل جو ڪارڪ اِسڪرو قاعدو بہ چيئبو آهي. ڪارڪ اسڪرو قاعدو ڇا آهي؟

پسرائيندڙ تار جي گولاڪار ويڙهي (Loop) مان لنگهندڙ بجلي ڌارا پاران پيدا ٿيل مقناطيس ميدان:-

اسان پسرائيندڙ تار مان لنگهندڙ بجلي ڌارا پاران مقناطيسي ميدان واريون زور وارين ليڪن بابت سکيو. ڇا ٿيندو مقناطيسي زور وارين ليڪن تي جڏهن بجلي ڌارا کي سڌي پسرائيندڙ تار مان موڙي ڪري تيار ٿيل گولاڪار ويڙهي (Loop) مان وهائينداسين؟



4.8 پسرائيندڙ تار جو گولاڪار ويڙهي مان لنگهندڙ بجلي ڌارا پاران پيدا ٿيل مقناطيسي ميدان

هڪ دؤرو ۾ *الڳ الڳ* اوزارن شڪل 4.8 انوسار جوڙي پورو ڪيو. جيڪڏهن بجلي ڌارا کي گولاڪار ويڙهي مان لنگهايو وڃي تہ ويڙهي جي هرهڪ ٽيڪي وٽ مقناطيسي زور وارين ليڪون پيدا ٿينديون. جيئن اسان تار ڪان پري ويندا‌سين مقناطيسي زور وارين ليڪن پاران پيش ٿيندڙ هم مرڪز گول وڏا ۽ وڏا ٿيندا ويندا. جيئن اسان ويڙهي جي مرڪز جي ويجهو ويندا‌سين گول ايترا وڏا ٿيندا اهي ڪمان سڌي ليڪ وانگر ڏيکاري سگهجي ٿي.

شڪل 4.8 ۾ فقط ٽيڪن P ۽ Q جي ويجهو مقناطيسي زور واريون ليڪون ڏيکاريل آهن، اهي گولاڪار ويڙهي جي هرهڪ ٽيڪي وٽ پيدا ٿينديون آهن ساڳيءَ طرح هرهڪ ٽيڪوگولاڪار ويڙهي جي مرڪز وٽ مقناطيسي ميدان پيدا ڪندو.

ساڄي هٿ واري آڱوٺي وارو قاعدو جو استعمال ڪري جاچيو تہ گولاڪار ويڙهي جو هرهڪ ٽيڪو مقناطيسي زور واريون ليڪون ويڙهي جي مرڪز وٽ يوگدان ڏئي ٿو ۽ اهي زور واريون ليڪون ويڙهي جي مرڪز وٽ ۾ ساڳئي طرف ۾ آهن.

تار مان وهندڙ بجلي ڌارا پاران ڪنهن به ٽپڪي وٽ پيدا ٿيل مقناطيسي ميدان جو تيزي (Intencits) اُن بجلي ڌارا تي آڌار رکي ٿو جيئن اسان تجربي ۾ ڏٺوسين (شڪل 4.6 ڪري ڏسو.) ان جي معنيٰ ته جيڪڏهن ڳولاڪار ويڙهي ۾ n ويڙهن جو انداز آهي ته هڪ ويڙهن پاران پيدا ٿيل مقناطيسي ميدان جي n دفعا ٿيندو آهي.

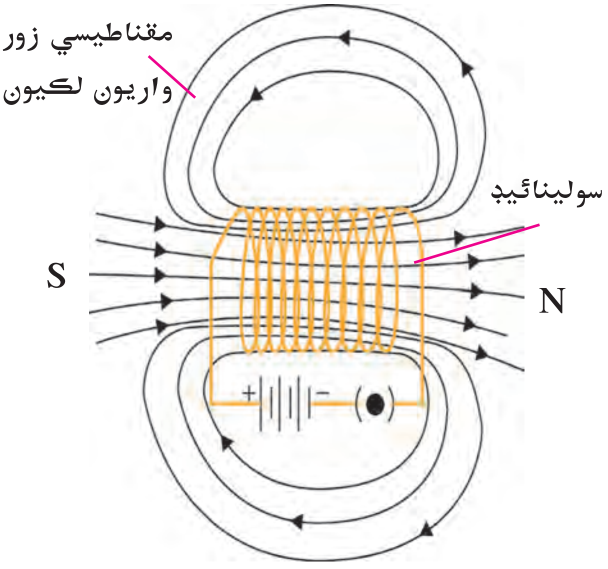
پنهنجي ماستر صاحب سان بحث ڪري ۽ اُنهن جي رهبري سان ڏسو ته توهان سڀ اؤزار گڏ ڪري تجربو ڪري سگهو ٿا ڇا؟ مقناطيسي ميدان جو طرف مقناطيسي سئي جي مدد سان ڳولهي سگهجي ٿو.

سولينائيڊ مان بجلي ڌارا ڪري مقناطيسي ميدان:-
(Magnetic field due to a current in a solenoid)

جڏهن ناپرواهہ تهہ چڙهيل ٽامي جي تار کي زنجيري نموني هڪ ڳولاڪار ويڙهي (اِسپرنگہ وانگر) ويڙهجي ٿو ته ان کي سولينائيڊ چئجي ٿو.

جڏهن بجلي ڌارا کي سولينائيڊ مان لنگهائجي ٿو ته شڪل 4.9 انوسار مقناطيسي ميدان واريون ليڪون پيدا ٿين ٿيون.

توهان کي لٺ مقناطيسي پاران مقناطيسي زور وارين ليڪن بابت ڄاڻ آهي. سولينائيڊ جون مقناطيسي ميدان جون خاصيتون لٺ مقناطيس پاران پيدا ٿيل مقناطيسي ميدان جهڙيون آهن.



4.9 سولينائيڊ مان لنگهندڙ بجلي ڌارا پاران پيدا ٿيل مقناطيسي ميدان جون مقناطيسي زور واريون ليڪون

سولينائيڊ جو هڪ ڪليل حصو اُتر قطب ۽ ٻيو ڪليل حصو ڏکڻ قطب تي ڪم ڪري ٿو. سولينائيڊ جي اندر مقناطيسي زور واريون ليڪون پاڻ ۾ پورويچوٽ آهن. ان جا معنيٰ ڇا آهي؟ اِن جي معنيٰ ته سولينائيڊ جي اندر هرهنڌ مقناطيسي ميدان جو تيزي هڪ جيترو آهي يعني سولينائيڊ ۾ مقناطيسي ميدان هڪ جيترو آهي.

مقناطيسي ميدان ۾ بجلي ڌارا ڪٽندڙ پسرائيندڙ تار تي لڳندڙ زور:-
(Force acting on a current carrying conductor in a magnetic field)

ڪري ڏسو:-

سامان:- مڙندڙ ٽامي جي تار، اسٽئنڊ، بجلي (cell) ڪولو مضبوط مقناطيسي ميدان وارو نعل مقناطيس

طريقو:- شڪل 4.10 انوسار اسٽئنڊ جي مدد سان ٽامي جي تار اهڙي طرح ڦاسايو جيئن اها نعل مقناطيس جي قطبن وچ ۾ لنگهي. ڏؤر سڻي طرح جوڙيو. توهان ڇا ٿا ڏسو.

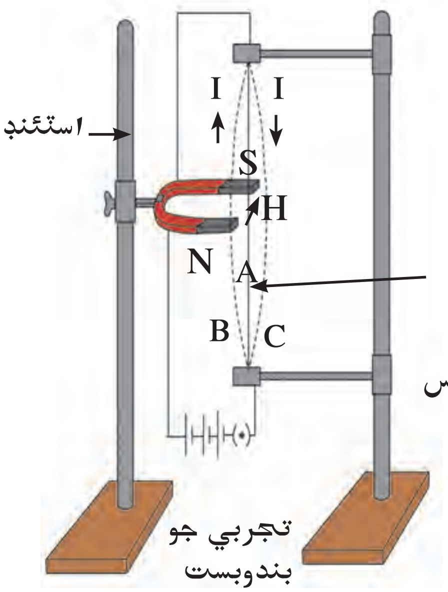
جڏهن تار مان بجلي ڌارا نٿي لنگهي ته اها سڌي (بيهڪ A) رهي ٿي. جڏهن تار مان بجلي ڌارا مٿان کان هيٺ لنگهائجي ٿي ته تار مڙي ٿي ۽ بيهڪ C ۾ اچي ٿي.

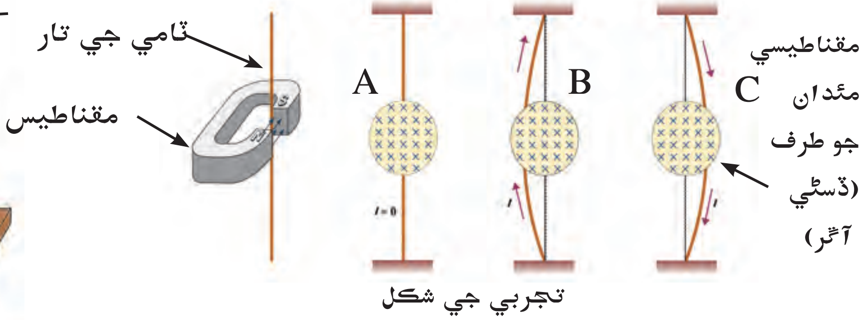
جيڪڏهن بجلي ڌارا جو طرف اُبتڙ ڪجي ٿو يعني ته هيٺان کان مٿي. ته تار مڙي ٿي پر بيهڪ B ۾ اچي ٿي. ان جي معنيٰ ته تار تي لڳندڙ زور جو طرف مقناطيسي ميدان ۽ بجلي ڌارا جي طرف ٻنهي سان عمود آهن.

هتي مقناطيسي ميدان جو طرف N کان S ڏانهن آهي. ان تجربي ۾ اهو ڏٺو ويو آهي ته جڏهن مقناطيسي ميدان جي موجودگي ۾ پسرائيندڙ تار مان بجلي ڌارا وهي ٿي ته تار تي هڪ زور لڳي ٿو. جيڪڏهن بجلي ڌارا جو طرف اُبتڙ ڪجي ٿو ته لڳندڙ زور جو طرف پڻ اُبتڙ ٿئي ٿو. جيڪڏهن مقناطيس کي اُبتڙ رکيو وڃي يعني ته ڏکڻ قطب کي اُتر قطب جي بيهڪ تي آندو وڃي ۽ اُتر قطب کي ڏکڻ قطب جي بيهڪ تي آندو وڃي ته ڇا ٿيندو؟

متئين تجربو صاف صاف ڏيکاري ٿو تہ بجلي ڌارا ڪٽيندڙ پسرائيندڙ تار تي زور لڳي ٿو. لڳندڙ زور جو طرف بجلي ڌارا جي طرف ۽ مقناطيسي مئدان جي طرف تي آڌر رکي ٿو.

تجربي وسيلي، اهو ڏيکارڻ ممڪن آهي تہ لڳندڙ زور وڌ ۾ وڌ هوندو جڏهن بجلي ڌارا جو طرف ۽ مقناطيسي مئدان جي طرف سان عمود آهي. اهو ڪيئن ٿيندا؟

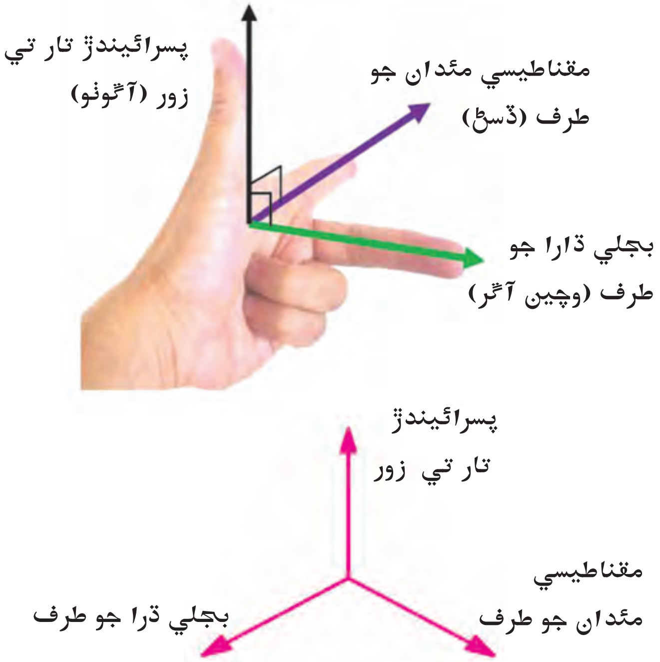




4.10 مقناطيسي مئدان ۾ بجلي ڪٽيندڙ پسرائيندڙ تار تي لڳندڙ زور

فلمينگ جو کابي هٿ وارو قاعدو:-

متئين تجربي ۾ ، اسان بجلي ڌارا جو طرف ۽ مقناطيسي مئدان جو طرف خيال ۾ رکي ڏٺو تہ لڳندڙ زور جو طرف ٻنهي سان عمود آهي. انهن ٽنهي جي طرفن سان لاڳاپو رکندڙ هڪ سادو قاعدو آهي. ان قاعدي کي ڦلمينگ جو کابي هٿ وارو قاعدو چئبو آهي. قاعدي مطابق، کابي هٿ جو آڱوٺو ڏسٽي آڱر وچين آڱر اهڙي طرح سڌو ڪيو جيئن هڪ ٻئي سان عمود هجن. جيڪڏهن ڏسٽي آڱر مقناطيسي مئدان جي طرف ۾ آهي ۽ وچين آڱر بجلي ڌارا جي طرف ۾ آهي تہ پوءِ آڱوٺي جو طرف پسرائيندڙ تار تي لڳندڙ زرو جي طرف آهي.



4.11 فلمينگ جو کابي هٿ وارو قاعدو

ڪري ڏسو:-

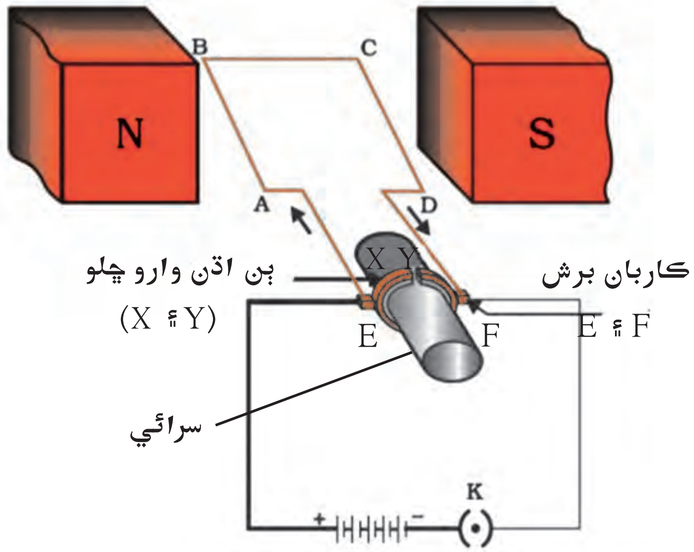
متئين تجربي ۾ تار تي لڳندڙ زور جي طرف جو پتو لڳايو ۽ پتو لڳايل رواجي طرف کي جاچيو.

بجلي موٽر:- (Electric Motor)

4.12 روزمره ۾ ڪم ايندڙ بجلي موٽر

توهان کي شڪتيءَ جي الڳ الڳ روپن جي ڄاڻ آهي. توهان کي اها پڻ ڄاڻ آهي تہ شڪتي پنهنجا روپ بدلائي سگهي ٿي. هڪ ساڌن جيڪو بجلي شڪتيءَ کي ڪل شڪتيءَ ۾ بدلائي ان کي بجلي موٽر چئبو آهي. اسان جي اردگرد، روزمره جي زندگي ۾ بجلي موٽر هڪ تخمت (وردان) آهي. ان جو استعمال پنکن، فريج، مکسير، واشنگ مشين، ڪمپيوٽر پاڻي جي مشين ڪمپيوٽر وغيره ۾ ڪجي ٿو. اها ڪيئن ڪم ڪري ٿي؟

برقي (بجلي) موٽر ناپرواهه تهه ڇڙهيل ٽامي جي تار جي مستطيل آڪار جي ويڙهي مان ٺهيل ٿئي ٿي شڪل ۾ ڏيکاريل انوسار اها مقناطيس جي اُتر قطب ۽ ڏکڻ قطب ۾ (جيئن ته نکل مقناطيس) اهڙي طرح رکيل ٿئي ٿي جيئن ان جون شاخون AB ۽ CD مقناطيسي مئدان سان عمود آهن. ويڙهي جون ٻه پڇڙيون ٽٽل ڇلي (splitting) جي پن اَڌن (X ۽ Y) سان ڳنڍيل ٿيل ٿيون. ٽٽل ڇلي جي پن اڌن جي اندرين پاسي ناپرواهه تهه ٿئي ٿو ۽ محوري لٺ سان مضبوطي سان لڳل رهي ٿو. ٽٽل ڇلي جي پن اڌن X ۽ Y جو ٻاهريون پسرائيندڙ متاچرو سلسليوار 1 اِسٽر ڪاربان جي برش (E ۽ F) ڇهاءُ ۾ ٿئي ٿو.



4.13 بجلي موٽر: متو ۽ ڪم ڪرڻ جي ريت

جڏهن برقي دؤري شڪل ۾ ڏيکاريل انوسار مڪمل ٿئي ٿو ته بجلي ڏارا ويڙهي جي شاخ AB مان A کان B ڏانهن ڪاربان برش E ۽ F پاران وهي ٿي. جيئن ته مقناطيسي مئدان جو طرف اُتر قطب کان ڏکڻ قطب ٿئي ٿو، فلمينگ جي کاٻي هٿ واري قاعدي موجب شاخ AB تي زور لڳي ٿو ۽ اهو ان کي هيٺ ڌڪي ٿو. شاخ CD مان وهندڙ بجلي ڏارا جو طرف شاخ AB جي اُبتڙ طرف ٿئي ٿو ۽ تنهن ڪري شاخ CD تي زور متئين طرح لڳي ٿو. جنهن ڪري ويڙهو ۽ محوري لٺ گهڙيال جي اُبتڙ رخ ۾ گول ڦرڻ شروع ڪن ٿا. اڌ ڦيري کان پوءِ ٽٽل ڇلي جا اَڌ X ۽ Y سلسليوار ڪاربان برش F ۽ E سان ڇهاءُ ۾ اچن ٿا ۽ بجلي ڏارا ويڙهي DCBA طرف ۾ وهڻ شروع ڪري ٿي. تنهن ڪري شاخ DC تي زور هيٺئين طرف ۽ شاخ BA تي زور متئين طرف لڳي ٿو ۽ ويڙهو لڳاتار گهڙيال جي اُبتڙ رخ ۾ گول ڦري ٿو. اهڙيءَ طرح، هر اَڌ ڦيري کان پوءِ ويڙهي مان وهندڙ بجلي ڏارا جو طرف اُبتڙ ٿئي ٿو ۽ ويڙهو ۽ محوري لٺ لڳاتار گهڙيال جي اُبتڙ رخ ۾ گول ڦرن ٿا. تجارتي (واپاري) موٽرون ساڳئي متي تي ڪم ڪن ٿيون پر انهن جي بناوت ۾ عملي بدلاو ڪيا وڃن ٿا، توهان اهو اڳتي پڙهندا.

ڳولهيو: ڪاربان برش جو استعمال ڇو ڪيل آهي؟ اهي ڪيئن ڪم ڪن ٿا؟ انهن سوالن جا جواب ڳولهڻ لاءِ ويجهي ورڪشاپ ۾ ملاقات ڪري بجلي موٽر جي بناوت سمجهڻ جي ڪوشش ڪريو.

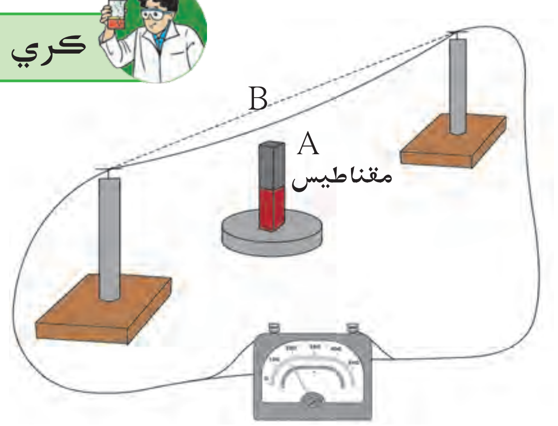
برقي مقناطيسي اُپادن (Electromagnetic Induction)

اسان باب جي پنئين ڀاڱي ۾ ڏٺوسين جيڪڏهن اسان پسرائيندڙ تار کي مقناطيسي مئدان ۾ اهڙي طرح رکجي ٿو جيئن پسرائيندڙ تار مان وهندڙ بجلي ڏارا مقناطيسي مئدان سان عمود آهي ته پسرائيندڙ تار تي زور لڳي ٿو. انڪري پسرائيندڙ تار چرپر ڪري ٿي. پر جيڪڏهن هڪ پسرائيندڙ تار کي مقناطيسي مئدان ۾ گهمايو وڃي يا اسٽر پسرائيندڙ تار جي چوڌاري مقناطيسي مئدان بدلجندڙ هجي ته ڇا ٿيندو؟ ان سوال جو جواب ڳولهڻ لاءِ مهان وگيانڪ مائيڪل فيراڊي پاران ڪوجنا ڪئي ويئي. سنه 1831ع فيراڊي ڏيکاريو ته پسرائيندڙ تار مان چرپر ڪندڙ (گهمندڙ) مقناطيس جي مدد سان بجلي ڏارا پيدا ڪري سگهجي ٿي.

گئلوئنو ميٽر گئلوئنر ميٽر حساس اوزار (electrical) آهي جيڪو ساڳئي متي تي ڪم ڪري ٿو جنهن تي بجلي موٽر، جيڪا اسان اَڳ پڙهي آهي. اسان ان سان ڪجهه بجلي سان لاڳاپو رکندڙ ماپون لهي سگهون ٿا. تار جو ويڙهو بن مقناطيسن جي قطبن ۾ اهڙي طرح رکيل هوندو آهي جيئن گئلوئنو ميٽر جي انگيل چڪري 1 تي هوند ڏسٽي سئي ان ويڙهي سان ڳنڍيل ٿئي ٿي. جڏهن ويڙهي مان ٿوري بجلي ڌارا (مثال 1MA) وهي ٿي ته ويڙهو ڦيري ٿو. ويڙهي جو ڦرڻ بجلي ڌارا سان سڌي نسبت ۾ ٿئي ٿو. وولٽ ميٽر ۽ ايميٽر پڻ ساڳئي متي تي ڪم ڪن ٿا. گئلوئنوميٽر ۾ ڏسٽي سئي ٻڙي نشان جي ٻنهي طرف مڙي (ڦري) ٿي.
(بجلي ڌارا جي طرف جي آڌار تي)

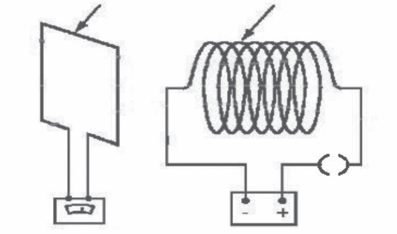
4.14 گئلوئنو ميٽر

ڪري ڏسو:



4.15 جيڪڏهن پسرائيندڙ تار مقناطيسي مئدان ۾ چرپر ڪندي رهي ته ان مان بجلي ڌارا پئدا ٿئي ٿي.

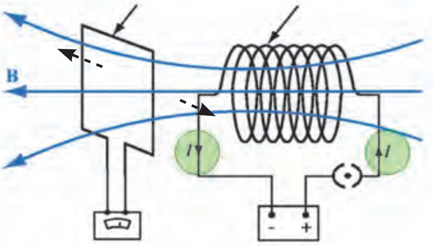
شڪل 4.15 انوسار سامان گڏ ڪريو گئلوئنو ميٽر جوڙي برقي دؤرو مڪمل ڪيو لٺ مقناطيس کي اهڙي طرح اُڀو ڪيو جيئن ان جو اُتر يا ڏکڻ قطب ٿامي جي تار هينيان هجي هاڻي تار کي A کان B کان ڏانهن چرپر ڪرائيندا ته جيڪڏهن گئلوئوسيٽر جي ڏسٽي سئي مڙندي. ان کي فيراڊي جو برقي مقناطيسي اُپادن چئبو آهي. هاڻي تار کي استر رکي مقناطيس کي چرپر ڪرايو. گئلوئنوميٽر جي ڏسٽي سئي اجا به مڙندي.



جڏهن بئٽري سولينائيڊ مان بجلي ڌارا بند يا چالو ڪجي ٿي.

ڪري ڏسو:

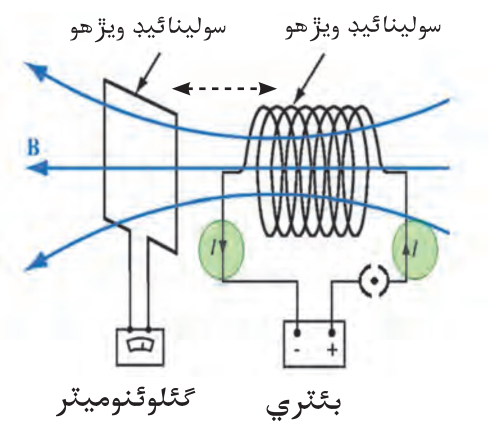
شڪل 4.16 ۾ ڏيکاريل انوسار مڪمل ڪيو. لڳندڙ سامان بابت بحث ڪيو ۽ چونديو. ان تجربي ۾ جيڪڏهن اسان پلڳ ڪنجي ڪولبون ٿا ۽ ويڙهي مان وهندڙ بجلي ڌارا ٻڙي ڪيون ٿا ته گئلوئنر ميٽر جي ڏسٽي سئي هڪ پاسي مُڙي ۽ هڪدم ٻڙي واري جاءِ تي واپس اچي ٿي.
جيڪڏهن ويڙهي مان وري بجلي ڌارا چالو ڪجي ٿي، ته ڏسٽي سئي وري ٻئي پاسي مُڙي ٿي ۽ وري هڪدم ٻڙي واري جاءِ واپس اچي ٿي.
هاڻي جڏهن سوليلنائيڊ ويڙهي مان بجلي ڌارا وهي ٿي ۽ سولينائيڊ ويڙهي کي ويڙهي جي نسبت ۾ آسي پاسي چرپر ڪرائجي ٿي ته تڏهن به ويڙهي ۾ بجلي ڌارا پئد ٿئي ٿي.



4.16 جڏهن سولينائيڊ مان بئٽري بجلي ڌارا وهي ٿي ۽ گئلوئنوميٽر سوليبانيڊ ويڙهي کي ويڙهي جي نسبت ۾ آسي پاسي چرپر ڪرائجي ٿي.

ان تجربن مان ڇا نتيجو ڪڍي سگهجي ٿو؟

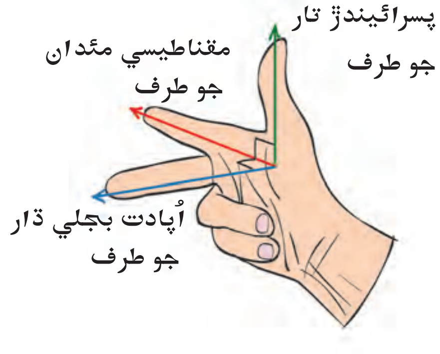
انهيءَ نموني جيڪڏهن سولينائيڊ ويڙهي کي اسٽر رکي، سولينائيڊ ويڙهي مان بجلي ڌارا کي بدلائڻ سان به ويڙهي ۾ بجلي ڌارا پيدا ٿئي ٿي. جيڪڏهن سولينائيڊ ويڙهي کي ويڙهي اڳيان پٺتي چرپر ڪرائجي ٿي ته اسان گئلوئنو ميٽر ڏسڻي ۾ موڙ ڏسون ٿا (شڪل 4.16) اهڙيءَ طرح جيتري سولينائيڊ ويڙهي جي چرپر تکڙي، اوترو گئلوئنو ميٽر جي ڏسڻي سئي ۾ وڌيڪ موڙ جيڪڏهن سولينائيڊ ويڙهي مان بجلي ڌارا بدلائجي ٿي. ته ويڙهي ۾ بجلي ڌارا پيدا ٿئي ٿي يا جيڪڏهن سولينائيڊ ويڙهي کي ويڙهي جي ويجهو چرپر ڪرائجي ٿي ته ويڙهي ۾ بجلي ڌارا پيدا ٿئي ٿي.



4.16 جڏهن سولينائيڊ ويڙهي مان بجلي ڌارا وهي ٿي ۽ سولينائيڊ ويڙهي کي ويڙهي جي نسبت ۾ اڳتي پٺتي چرپر ڪرائجي ٿي

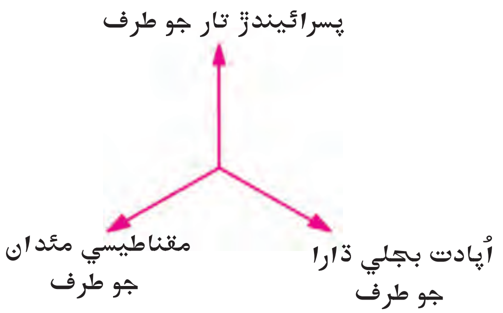
فيراڊي جو اُپادن جو قاعدو:

جيڪڏهن سولينائيڊ ويڙهي مان بجلي ڌارا چالو يا بند ڪجي ٿي ته ويڙهي ۾ بجلي ڌارا پيدا (بجلي اپادن) ٿئي ٿي. اهڙيءَ طرح جو بجلي اُپادن جڏهن سولينائيڊ ويڙهن مان بجلي ڌارا گهٽائڻ ۽ وڌائڻ تي ڏسجي ٿو. جڏهن ويڙهي کي سولينائيڊ ويڙهي مان بجلي ڌارا گهٽائڻ ۽ وڌائڻ تي ڏسجي ٿو .جڏهن ويڙهي کي سولينائيڊ جي اڳيان پاسيرو چرپر ڪرائجي ٿو. ته ويڙهي ۾ بجلي ڌارا پيدا ٿئي ٿي. انهن تجربن مان اهو سمجھ ۾ اَچي ٿو ته جڏهن ويڙهي منجهان لنگهندڙ مقناطيسي زور وارين ليڪن جو انداز بدلجي ٿو ته ويڙهي مان بجلي ڌارا پيدا ٿئي ٿي. ان کي فيراڊي جو اُپادن جو قاعدو چئجي ٿو ۽ ويڙهي ۾ پيدا ٿيل بجلي ڌارا کي اُپادت بجلي ڌارا چئجي ٿو.



فلمنگ جو ساڄي هٿ جو قاعدو:

تار (ويڙهي) ۾ اُپادت بجلي ڌارا وڌ ۾ وڌ ڪڏهن ٿيندي آهي؟ اها تڏهن وڌ ۾ وڌ ٿيندي آهي جڏهن پسرائيندڙ تار جي چرپر، مقناطيسي مئدان سان عمودي ٿئي ٿي. اُپادت بجلي ڌارا جو طرف ڏيکارڻ لاءِ فلمنگ جو ساڄي هٿ جو قاعدو ڏاڍو ڪارگر آهي. ساڄي هٿ جو آڱوٺو، ڏسڻي آڱر ۽ وچين آڱر کي اهڙي نموني سڌو ڪيو جيئن اُهي هڪ ٻئي سان عمودي رخ ۾ هجن. ان بيهڪ ۾، آڱوٺو پسرائيندڙ تار جو طرف ڏيکاري ٿو. ڏسڻي آڱر مقناطيسي مئدان جو طرف ڏيکاري ٿي ته وچين آڱر اُپادت بجلي ڌارا جو طرف ڏيکاري ٿي. ان قاعدي کي فلمنگ جو ساڄي هٿ جو قاعدو چئبو آهي.



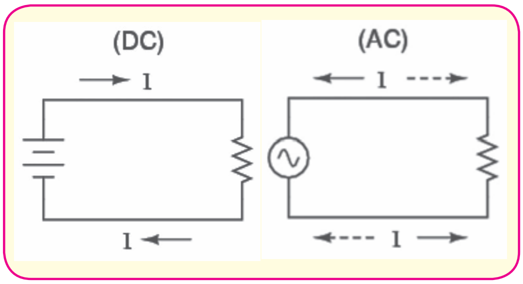
4.17 فلمنگ جو ساڄي هٿ جو قاعدو

وگيانڪ جي سڃاڻپ:

مائيڪل فيراڊي (1791-1867) تجربي ڪار وگيانڪ هئو. هو صحيح طور تي تعليم يافت نه هو. نوجوان مائيڪل ڪتاب بائينڊنگ جي دڪان ۾ ڪم ڪرڻ شروع ڪيو. هتي ڪتاب پڙهندي، هن جو وگيان ۾ شونق پيدا ٿيو. سَرَ همفري ڊيوي ڪيس رايل سنسٿا، لنڊن ۾ تجربيخاني جو سهيوگي ڪري مقرر ڪيو. هتي هن برقي مقناطيسي اُپادن جي قاعدن ۽ برقي تفرق جي قاعدن جي کوجنا ڪئي ڪيترن ئي يونيورسٽين ڪيس عزت ڊگري ڏيڻ جي پيش ڪش ڪئي. پر فيراڊي اهڙي عزت قبول ڪرڻ کان اِنڪار ڪيو.

واري وٽيءَ واري بجلي ڌارا (AC). ۽ سڌي بجلي ڌارا (DC).

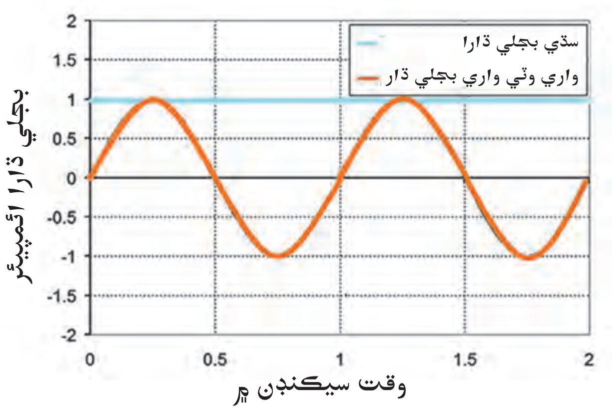
هن وقت تائين اسان برقي دؤري ۾ هڪ طرف وهندڙ ڪولي ڪان ڪولي تائين AC 4.18 بجلي ڌارا ۽ DC بجلي ڌارا بنا لرزش ڪندڙ بجلي ڌارا بابت پڙهيو آهي.

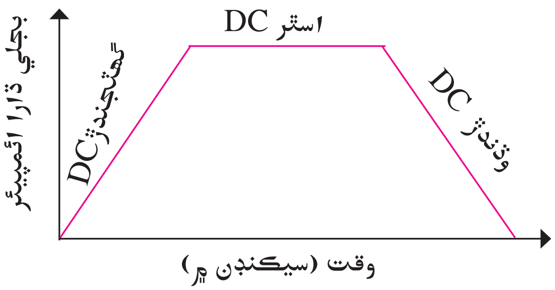


AC 4.18 بجلي ڌارا ۽ DC بجلي ڌارا

اهڙيءَ بجلي ڌارا کي سڌي بجلي ڌارا (DC) چئبو آهي. اُن جي اُبتڙ اها بجلي ڌارا جنهن جو مقرر وقت جي وڇوٽي ۾ ماپ ۽ طرف بدلجندا رهن ان کي واري وٽيءَ واري بجلي ڌارا (AC) چئجي ٿو.

سڌي بجلي ڌارا وڌائي سگهجي ٿي، استر رکي سگهجي ٿي يا گهٽائي سگهجي ٿي پر اها بنا لرزش ڪندڙ آهي. ان کي گراف وسيلي ڏيکاريل آهي. واري وٽي واري بجلي ڌارا لرزش ڪندڙ آهي. جيئن گراف ۾ ڏيکاريل آهي (شڪل 4.19) اها وڌي ڪري وڌ ۾ وڌ ٿئي ٿي پوءِ گهٽجي پڙي ٿئي ٿي ۽ وڌي ڪري ٻئي طرف ۾ وڌ ۾ وڌ ٿئي ٿي ۽ پوءِ اُبتڙ رخ ۾ ٿي ۽ ٻڙي ٿئي ٿي. وري وڌي ۾ وڌ ۾ وڌ ٿئي ٿي ۽ پوءِ گهٽجي ٻڙي ٿئي ٿي. (شڪل 4.19 ۾ ماپون 1- ,2- وانگر واپرائي اُبتڙ رخ ڏيکاريل آهي.) واري وٽي واري بجلي ڌار جي لرزش سائنوسوائيڊل طريقي ۾ ٿئي ٿي ۽ تنهن ڪري ان کي ٻہ نشاني سان ڏيکاريو آهي. سڌي بجلي ڌارا هڪ طرف ۾ وهي ٿي پر واري وٽيءَ واري بجلي ڌار معيادي طريقي سان وهي ٿي، هڪ چڪر ۾، اڳتي ۽ پٺتي طرف ۾





4.19 واري وٽيءَ واري بجلي ڌارا ۽ سڌي بجلي ڌارا

پارت ۾ پاور استيشن (بجلي گهرن) ۾ پيدا ٿيندڙ بجليءَ هڪ چڪر 1/50 سيڪنڊ ۾ بدلجي ٿي يعني تہ واري وٽي واري بجلي ڌارا جي لرزشي تيزي 50 Hz چڪر في سيڪنڊ آهي. جڏهن بجلي شڪتي کي وڏي مفاصلي تائين موڪليو وڃي ٿو تہ ان جو واري وٽي واري روپ ۾ هئڻ فائديمند آهي جيئن نتيجي طور بجلي شڪتيءَ کي موڪلڻ ۾ گهٽ ۾ گهٽ نقصان ٿئي ٿو.

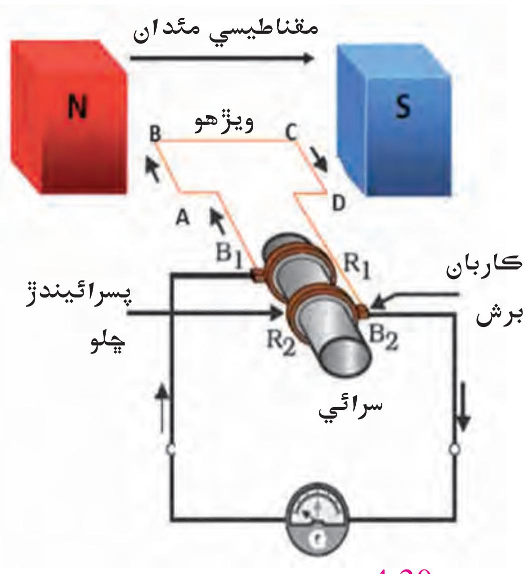
گهرن ۾ بجلي جي رسد واري وٽي واري روپ ۾ ٿئي. اسان پنئين درجي ۾ بجلي ڪم آڻڻ وقت سلامتيءَ وارا اُپائن بابت پڙهيو آهي.

بجلي اُپادڪ (Electric Generator)

اسان برقي مقناطيسي اُپادن تي آڌارت تجربا ڏٺاسين. انهن تجربن ۾ پيدا ٿيل بجلي ڌارا جي ماپ تمام ننڍي هئي. پر ساڳئي متي جو استعمال ماڻهن لاءِ وڏي انداز ۾ بجلي ڌارا پيدا ڪرڻ ۾ ڪجهي ٿو. هتي ڪل شڪتي جو استعمال ڪري بجلي ڪٽندڙ ويڙهي کي هڪ محوري لٺ جي چوڌاري مقناطيسي مئدان ۾ گول ڦيرايو وڃي ٿو اهڙي طرح بجلي پيدا ٿئي ٿو.

شڪل 4.20 ۾ ٽامي جي تار جو ويڙهو ABCD مقناطيس جي ٻن قطبن وچم رکيل ڏيکاريل آهي. ويڙهي جو ٻہ پڇڙيون پسرائيندڙ چلن R_2 ۽ R_1 ڪاربان برشن جي مدد سان ڳنڍيل آهن. ٻئي چلا محوري لٺ ABCD تي جڙيل آهن، پر چلي ۽ محوري لٺ جي وچم ۾ ناپرواهڪ تہ ٿئي ٿو.

محوري لٺ (axle) کي ٻاهران هڪ مشين جي مدد سان ڦيرايو وڃي ٿو. ان جي ڪري، ويڙهو ABCD ڦرڻ شروع ڪري ٿو. اسٽر ڪاربان برش B_2 ۽ B_1 کي گئلوئنو ميٽر سان ڳنڍيو وڃي ٿو، جيڪو ڏورن بجلي ڌارا جو طرف ڏيکاري ٿو. محوري لٺ جي ڦرڻ تي شاخ AB مٿي وڃي ٿي ۽ شاخ CD هيٺ اچي ٿي (يعني ويڙهو ABCD گھڙيال جي رخ ۾ ڦري ٿو.)



4.20 بجلي اپادڪ

فلمنگ جي ساڄي هٿ جي قاعدي موجب شاخن AB ۽ CD بجلي ڌارا B → A ۽ D → C طرف پيدا ٿئي ٿي. تنهن بجلي ڌارا A→B→C→D طرف وهي ٿي. (جيئن ته شڪل 4.20 ۾ تيرن وسيلي ڏيکاريل آهي.) ٻاهرين دؤري ۾ بجلي ڌارا برش B_2 کان B_1 برش ڏانهن گئلوئنو ميٽر جي آر پار وهي ٿي. جيڪڏهن هڪ تار جي ويڙهي بدران ڪيترن ئي تارن جي ويڙهي جو استعمال ڪبو ته اوتري وڌيڪ ماپ جي بجلي ڌارا وهندي. اڌ چڪر ڪان پوءِ، شاخ AB شاخ CD جي جاءِ وٺي ٿي ۽ شاخ CD شاخ AB جي جاءِ وٺي ٿي. تنهن ڪري اپادت بجلي ڌارا A→B→C→D وڃي ٿي.

پر شاخ BA هردم برش B_1 چهاءَ ۾ وهي ٿي ۽ شاخ DC برش B_2 سان چهاءَ ۾ رهي ٿي. تنهنڪري ٻاهرين دؤري ۾ بجلي ڌارا B_1 کان B_3 برش ڏانهن وهي ٿي يعني ته پوئين اڌ چڪر جي اُبتڙ اهو هر اڌ چڪر ۾ دهرائجي ٿو ۽ واري وٽيءَ واري بجلي ڌارا پيدا ٿئي ٿي. انهيءَ کي ئي واري وٽي واري بجلي وارو اُپادڪ (AC جنريٽر) چئبو آهي.

DC جنريٽر کي تيار ڪرڻ لاءِ ڇا جي ضرورت تيندي؟ سڌي بجلي ڌارا ٻاهرين دؤري ۾ طرف نٿي بدلائي. ان کي حاصل ڪرڻ لاءِ ٺلو محوري لٺ سان جڙيل ٿئي ٿو جيئن ٺلو بجلي موٽر ۾ استعمال ڪجي ٿو. ان بندوبست ڪري، ويڙهي جي‌مٿي ويندڙ شاخ هردم هڪ ئي برش سان چهاءَ ۾ رهي ٿي ۽ هيٺ ويندڙ شاخ هردم ٻئي برش سان چهاءَ ۾ رهي ٿي. تنهن ڪري ٻاهرين دؤري ۾ بجلي ڌارا هڪ طرف ۾ وهي ٿي. تنهن ڪري ان اُپادڪ کي سڌي بجلي وارو اُپادڪ (DC جنريٽر) چئجي ٿو.

پنهنجو مغز واپرايو: سڌي بجلي واري اُپادڪ (جنريٽر) جي شڪل ڪيدو ۽ پوءِ سمجهايو ته سڌي بجلي ڌار ڪيئن تيار ٿئي ٿي؟

اڀياس

1. اڻٺهڪندڙ لفظ ڳوليو ۽ مناسب سمجهاڻي ڏيو:-
   - a. ڳارو تار، خراب پسرائيندڙ رٻڙ، دستانا اُپادڪ
   - b. وولٽ ميٽر، ائميٽر، گئلوئنوميٽر، ٿرماميٽر
   - c. لائوڊ سپيڪر، مائڪروفون، بجلي موٽر، مقناطيس
2. ڪهڙو اوزار بجلي پيدا ڪرڻ لاءِ استعمال ڪجي ٿو؟ صاف شڪل جي مدد سان بيان ڪيو.
   - a. بجلي موٽر   b. بجلي اُپادڪ (AC)
3. برقي مقناطيسي اُپادن معنيٰ
   - a. بجلي پسرائيندڙ تي پرتي آٽڻ
   - b. ويڙهي مان وهندڙ بجلي ڌارا سبب پيدا ٿيندڙ مقناطيسي ميدان
   - c. ويڙهي ۽ مقناطيس وچ ۾ نسبتي چرپر سبب ويڙهي ۾ پيدا ٿيندڙ بجلي ڌارا.
   - d. بجلي موٽر ۾ محوري لٺ جي چوڌاري ويڙهي جي چرپر
4. فرق سمجهايو: واري وٽي بجلي وارو اُپادڪ (AC جنريٽر) ۽ سڌي بجلي وارو اُپادڪ (DC جنريٽر)
5. ڪهڙو اوزار بجلي پيدا ڪرڻ لاءِ استعمال ڪجي ٿو؟ صاف شڪل جي مدد سان بيان ڪيو.

a. بجلي موٽر b. گئلوئنو ميٽر
c. بجلي اُپادڪ d. وولٽ ميٽر

6. شارٽ سرڪٽ ڪيئن ٿئي ٿو؟ ان جو ڪهڙو اثر آهي؟

7. وڳيانڪ سبب ڏيو:-

a. ٽنگسٽن ڌاتو جو سولينائيڊ وانگر ويڙهو بجلي بلب ۾ استعمال ڪجي ٿو.

b. بجلي ساڌنن جيئن ته پريس، هيٽر بوئلر ٽوسٽر وغيره ۾ شڌ ڌاتو نه واپرائي، مٺ جهڙوڪ نائڪروم واپرائجي ٿو.

c. بجلي شڪتي کي هڪ هنڌ کان ٻئي هنڌ پهچائڻ لاءِ ٽامي يا اليومينيم جو استعمال ڪجي ٿو.

d. عام طور بجلي شڪتي کي ماپڻ لاءِ جوُل جي بدران KWh ايڪو استعمال ڪجي ٿو.

8. هيٺ ڏنل بيانن مان ڪهڙو هڪ سڌي، ڊگهي بجلي ڪٽنڊڙ پسرائيندڙ تار جو ويجهو مقناطيسي مئدان صحيح طرح سان بيان ڪري ٿو.

a. مقناطيسي زور واريون ليڪون هڪ سطح ۾ آهن جيڪي پسرائيندڙ تار تي سڌي ليڪن جي روپ ۾ عمود آهن.

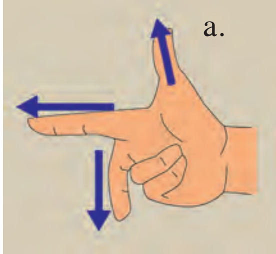
b. مقناطيسي زور واريون ليڪون پسرائيندڙ تار جي سيني پاسن پوروچوٽ آهن.

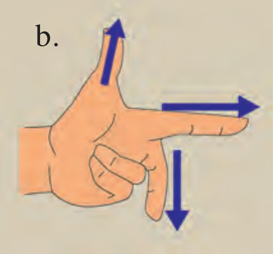
c. مقناطيسي زور واريون ليڪون نيم قطر سان ٻاهر ايندڙ پسرائيندڙ سان عمود آهن.

d. مقناطيسي زور واريون ليڪون پسرائيندڙ تار مرڪز تي هوندڙ هم مرڪزي گولن ۾ ۽ هڪ سطح ۾ پسرائيندڙ سان عمود آهن.

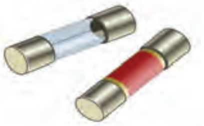
9. سولينائيڊ ويڙهو ڇا آهي؟ سولينائيڊ پاران پيدا ٿيل مقناطيس مئدان جي لٺ مقناطيس پاران مقناطيسي مئدان سان ڀيٽ ڪيئن ڪيو؟ صاف شڪل ڪڍي اَلڳ اَلڳ ڀاڱن کي نالا ڏيو.

10. هيٺين شڪلين کي نالا ڏيو ۽ انهن جي پنيان ويچار سمجهايو.

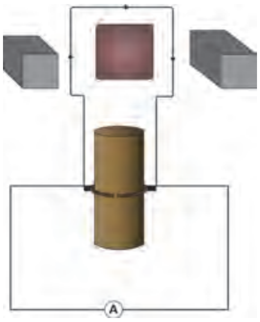

a.


b.

11. شڪلين کي سڃاڻيو ۽ انهن جا اپيوڳ سمجهايو.


a.

b.


c.

12. هيٺين مثالن کي حل ڪريو:-

a. هڪ ڏوري ۾ هڪ رنڊڪ ۾ 100W جي نرخ سان گرمي شڪتي پيدا ٿئي ٿي. ڏوري مان وهندڙ بجلي ڌارا 3A آهي ته رنڊڪ جو ملهه ڇا هئڻ گهرجي؟ (جواب: 11 Ω)

a. ٻه ٽنگسٽن بجلي بلب 220V ۽ 100W سگهه وارا 60W برقي سنوت ۾ تفاوت تي ڪم ڪن ٿا. جيڪڏهن انهن کي پوروچوٽ نموني ڳنڍيو وڃي ته مکيه پسرائيندڙ تار مان ڪيتري بجلي ڌارا وهندي؟

(جواب 0.72A)

c. ڪير بجلي شڪتي وڌيڪ خرچ ڪندو؟ 500W وارو ٽي وي سيٽ 30 منٽن ۾ يا 600W وارو هيٽر 20 منٽن ۾.

(جواب: ٽي وي سيٽ)

d. هڪ 1100W واري بجلي پريس هر روز 2 ڪلاڪ واپرائجي ٿي. انجي بجلي شڪتي جي واپر جو اپريل مهني ۾ ڪيترو خرچ ايندو؟ (بجلي ڪمپني 5 رُپيه في يونٽ بجلي شڪتي تي لڳائي ٿي.)

(جواب 330)

عملي ڪم:

عملي ڪم:- پنهنجي ماسٽر صاحب جي رهبر ۾ هڪ آزاد شڪتي اُپادڪ تيار ڪريو.

JQLT6Y

5. گرمي

- ڳجهي گرمي
- پاڻي جي نياري هلت
- مخصوص گرمي لاءِ گنجائش
- وري چمڪ
- گهم ۽ ماڪ پڊ

ٿورو ياد ڪريو:

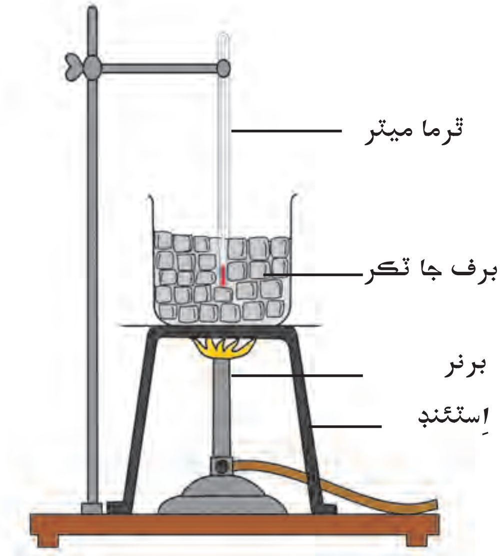
1. گرمي ۽ گرمي پد ۾ ڇا فرق آهي؟
2. گرمي جي چال جا ڪهڙا نمونا آهن؟

گذريل درجي ۾ اَسان گرمي ۽ گرمي جي چال جا نمونا پڙهيا آهن اَسان نهري پاڻيٺ ۽ گئسي جسمن جي واڌ ۽ سوس سان واسطو رکندڙ ڪجهه تجربا ڪيا آهن.

اَسان گرمي ۽ گرمي پد ۾ فرق کان واقف آهيون اسان اِهو به ڄاڻو آهيو ته ٿرما ميٽر ۾ گرمي پد ڪيئن ماپجي. صورت ۾ بدلاءَ جي ڳجهي گرمي، پاڻي جي نياري هلت، گهم ۽ ماڪ پڊ، مخصوص گرمي لاءِ گنجائش جهڙن ويچارن جو اَسان جي روزمره جي زندگي ۾ اِستعمال ٿئي ٿو. اَچو ته اِنهن ويچارن جو وڌيڪ اَڀياس ڪيو.

ڳجهي گرمي (latent heat)

اِهو ڪري ڏسو:



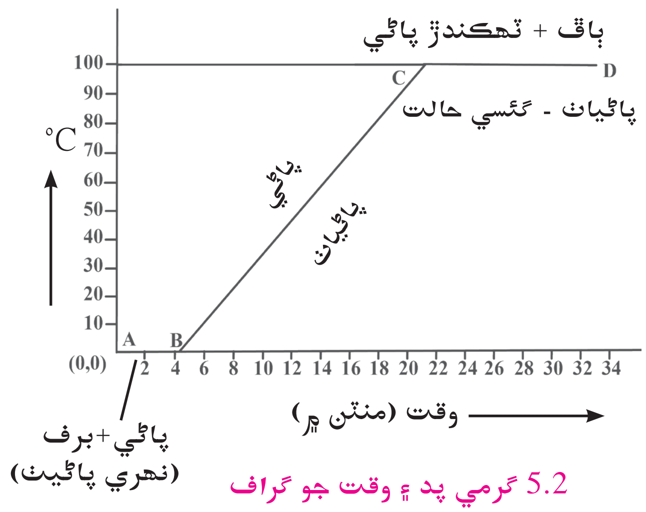
5.1 ڳجهي گرمي

1. هڪ بيڪر ۾ برف جا ڪجهه ٽڪر ڪٺو جيئن شڪل 5.1 ۾ ڏيکاريل آهي.
2. ٿرماميٽر جو بلب برف ۾ پوريءَ طرح هجي اهڙيءَ طرح وجهو ۽ اُن جو گرمي پد ماپيون.
3. بيڪر کي ٽي ٽنگهي گهوڙي مٿان رکي برنر سان گرم ڪريو.
4. ٿرماميٽر جي مدد سان هڪ هڪ منٽ کان پوءِ گرمي پد نوٽ ڪريو.
5. جيئن برف کي گرم ڪجي ٿو برف رجڻ شروع ڪري ٿي برف ۽ پاڻي جي ملاوت کي ساندهه گهمائيندا رهو.
6. برف جي رجڻ شروع ٿيڻ کان پوءِ به گرمي ڏيندا رهو ملاوت کي گرم ڪندا رهو.
7. گرمي پد ۽ وقت جو لاڳاپو ڏيکاريندڙ گراف تيار ڪريو.

توهان کي نظر ايندو جيستائين پوري برف رجي پاڻي ۾ نٿي بدلجي تيستائين ڳاري جو گرمي پد 0^0C رهندو. جيڪڏهن اَسان اَڃا گرمي ڏيڻ شروع رکي ته پوري برف جي رجڻ کان پوءِ پاڻيءَ جو گرمي پد وڌندي ۽ 100^0C تائين پهچندو هن گرمي پد تي پاڻي ٿهڪڻ شروع ڪري ٿو ۽ ٻاڦ ۾ بدلجڻ شروع ڪري ٿو پاڻي جو گرمي پد 100^0C تي مقرر رهي ٿو. جيستائين اهو پاڻي ٻاڦ ۾ نٿو بدلجي گرمي پد ٿيندڙ بدل ۽ وقت جو لاڳاپو شڪل 5.2 ۾ ڏيکاريل آهي. گراف ۾ ليڪ AB مقرر گرمي پد تي برف جو پاڻي ۾ بدلجڻ ڏيکاري ٿو.

جڏهن برف کي گرم ڪجي ٿو ته AB تي برف رجڻ شروع ڪري ٿي ۽ اِن مقرر گرمي پد تي سڄي برف پاڻي ۾ بدلجي ٿي. اِن بدل وقت برف گرمي شڪتي جذب ڪري ٿي ۽ اِهو گرمي شڪتي جو جذب ٿيڻ تيستائين چالو رهي ٿو جيستائين پوري برف پاڻي ۾ نٿي بدلجي.

اِن بدل وقت گرمي پد مقرر رهي ٿي. اُهو مقرر گرمي پد جنهن تي برف پاڻيءَ ۾ بدلجي ٿي تنهن کي برف جو رجڻ چئجي ٿو.



5.2 گرمي پد ۽ وقت جو گراف

اَهڙي نموني نهري حالت مان پاڻياڻي حالت ۾ بدلي ٿيڻ وقت جسم گرمي جذب ڪري ٿو. پرسندس گرمي پد نٿو بدلجي. اِها جذب ڪيل گرمي نهري جسم جي آڻن يا پرماڻن ۽ جي وچواري ٻنڌن کي ڪمزور ڪرڻ لاءِ ڪم اَچي ٿي ۽ نهري جسم کي پاڻياڻي حالت ۾ بدلائي ٿي. نهري حالت مان پاڻيان حالت بدلجڻ وقت مقرر گرمي پد تي جيڪا گرمي جذب ڪئي وڃي ٿي اُن کي رجڻ جي ڳجهي گرمي چئجي ٿو.

گرمي جو اُهو اَنداز جيڪو جسم جو ايڪو مادو پنهنجي رجڻ پد تي نهري حالت مان سمورو ئي پاڻيان حالت ۾ بدلجڻ لاءِ جذب ڪري، تنهن کي اُن جسم جي رجڻ جي ڳجهي گرمي چئجي ٿو.

جڏهن سموري برف پاڻي بدلجي ٿي. تڏهن ئي گرمي پد 0^0C کان وڌڻ شروع ڪيو. اِهو 100^0C تائين سانده وڌندو رهي ٿو. گراف ۾ ليڪ 0^0C پاڻي جي گرمي پد ۾ 100^0C کان تائين واڌ ڏيکاري ٿو. اُن کان پوءِ جيتوڻيڪ گرمي شڪتي پاڻي ڏيڻ چالو ئي رهي ٿي. تڏهن بہ اُن جو گرمي پد نٿو وڌي. اِن گرمي پد تي اِها گرمي شڪتي پاڻي وسيلي جذب ٿئي ٿي ۽ اِن گرمي شڪتي جو اُپيوگ پاڻي جي اَڻن ۽ پرماڻن جي وچوارن ٻنڌن کي ٽوڙڻ لاءِ ڪجي ٿو ۽ پاڻي ٻاڦ ۾ بدلجي ٿو. مطلب جسم جي پاڻيٺ حالت مان گئسي حالت ۾ بدلجڻ واري عرصي ۾ پاڻيان گرمي جذب ڪري ٿي پر اُن جو گرمي پد نٿو وڌي. اُهو مقرر گرمي پد جنهن تي جسم پاڻيان حالت مان گئسي حالت ۾ بدلجي ٿو ان کي پاڻيٺ جو ٽهڪڻ پد چئجي ٿو. اِنڪري پاڻيان حالت کان گئسي حالت ۾ بدلجڻ وقت مقرر گرمي پد تي جذب ڪيل گرمي کي ٻخار ٿيڻ جي ڳجهي گرمي چئجي ٿو.

گرمي جو اُهو اَنداز جيڪو ايڪو مادو پنهنجي ٽهڪڻ پد تي پاڻيان حالت مان سمورو ئي گئسي حالت ۾ بدلجڻ لاءِ جذب ڪري تنهن کي اُن جي ٻخار ٿيڻ جي ڳجهي گرمي چئجي ٿو.

اَلڳ اَلڳ جسمن جو ٽهڪڻ پد ۽ رجڻ پد اَلڳ اَلڳ ٿين ٿا. رجڻ پد ٽهڪڻ پد ۽ ڳجهي گرمي جا ملهہ واتاورڻ جي داٻ تي مدار رکن ٿا.

پدارٿ	رجڻ پد °C	ٽهڪڻ پد °C	رجڻ جي ڳجهي گرمي		ٻخار ٿيڻ جي ڳجهي گرمي	
			kJ/kg	cal/g	kJ/kg	cal\g
پاڻي - برف	0	100	333	80	2256	540
ٽامو	1083	2562	134	49	5060	1212
اِيٿيل اَلڪوهال	-117	78	104	26	8540	200
سون	1063	2700	144	15.3	1580	392
چاندي	962	2162	88.2	25	2330	564
شيهو	327.5	1749	26.2	5.9	859	207

مغز هلايو

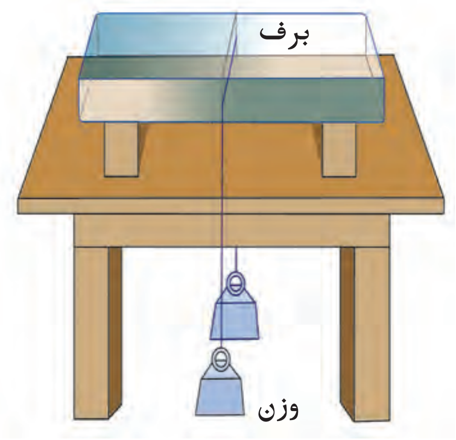
1. گئسي حالت مان پاڻيان حالت ۽ پاڻيان حالت مان نهري حالت ۾ بدلجڻ وقت ڇا ڳجهي گرمي جو ويچار لاڳو ٿئي ٿو؟
2. گئسي حالت سان پاڻيان حالت ۽ پاڻيان حالت مان نهري حالت ۾ بدلجڻ وقت اِها ڳجهي گرمي ڪيڏانهن وڃي ٿي؟

وري ڄمڻ (Regelation)

برف جو گولو تيار ڪرڻ وقت توهان ڏٺو هوندو تہ پهريون برف کي ذرو ذرو ڪري ۽ اِن ذرو ذرو ٿيل برف کي ڪاٺي جي پيڙهي تي دٻائي ڪري لڳايو ويجي ٿو؟ گولو تيار ڪجي ٿو. اِهو ذرو ذرو ٿيل برف وري نهرو گولو ڪيئن بڻجي ٿو. برف جا ٻہ ٽڪر ڪٽي گڏي دٻايو داب هٽائڻ کان پوءِ ٻئي ٽڪر هڪ ٻئي سان ڳنڍجي وڃن ٿا. اِهو ڇو ٿيو؟

ڪري ڏسو: سامان :- هڪ برف جا سِرَ هڪ سنهي تار ۽ هڪ جيترا وَٽ

1. شڪل 5.3 ۾ ڏيکاريل اَنوسار برف کي ٻن اَڏار ڏيندڙن بلاڪن تي رکو.
2. هڪ ڌاتو تار جي ٻنهي ڇيڙن کي ساڳئي مادي وارا ڳورا وٽ لٽڪايو. ۽ اِن تار کي برف جي سر مٿان رکو. جيئن شڪل ۾ ڏيکاريل آهي.



5.3 وري ڄمڻ

توهان ڇا ڏسندا

توهان ڏسندا تہ تار ڏيري ڏيري برف جي سرمان لنگهي ٿي ۽ ڪجھ وقت کان پوءِ تار برف جي سرمان لنگهي ويندي پر برف جي سر ٻن ٽڪرن ۾ نہ ٽٽندي. اُها قدرتي اسرار جنهن ۾ برف مٿان داب لڳائڻ سان برف پاڻي ۾ بدلجي ٿي ۽ داب هٽائڻ سان اُهو پاڻي وري ڄمي برف ٿي پوي ٿو. اُن کي وري ڄمڻ چئجي ٿو.

داب لڳائڻ سان برف جو رجڻ پد 0^0C کان گهٽجي ٿو. اِن جو مطلب 0^0C تي برف پاڻي ۾ بدلجي ٿي جيئن ئي داب هٽائجي ٿو رجڻ پد واپس 0^0C تي وڃي ٿو ۽ پاڻي ڄمي برف ٿي وڃي ٿو.

مغز هلايو

1. مٿين تجربي ۾ تار برف جي سرمان لنگهي وڃي ٿي پر برف جي سر ٻن ٽڪرن ۾ ڇو نہ ٿي پيجي؟
2. ڇا ڳجهي گرمي ۽ وري ڄمڻ وچ ۾ ڪجھ ناتو آهي؟
3. توهان کي خبر آهي تہ سمنڊ جي سطح کان مٿي ويندا سين تہ پاڻي جو ٽهڪڻ پد گهٽجي ٿو. اِن حالت ۾ نهري جسم جي رجڻ پد تي ڪهڙو اَثر ٿئي ٿو؟

ڇا توهان ٻڌائي سگهندا؟

اَسان کي ڪجھ جسم گرم ۽ ڪجھ جسم ٿڌا لڳن ٿا. ڇا اِهو احساس اَسان جي شرير جي گرمي پد سان واسطو رکي ٿو؟

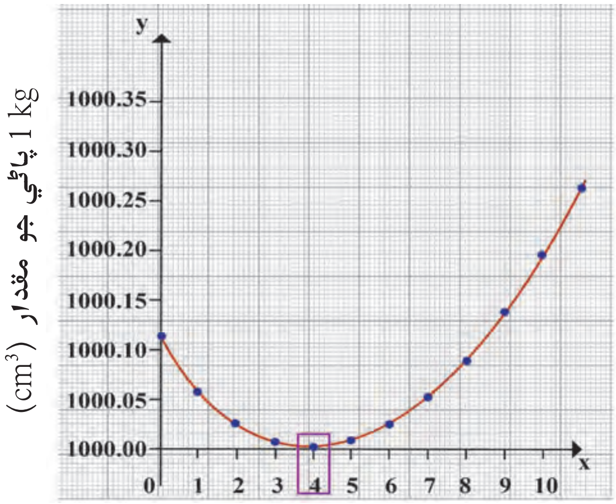
پاڻي جي نياري هلت: (Anomalous behaviour of water)

رواجي طرح جڏهن پاڻيان کي خاص گرمي پد تائين گرم ڪجي ٿو تہ اُها واڌ ڪائي ٿي ۽ ٿڌو ڪرڻ سان سوس ڪائي ٿي .پر پاڻي خاص ۽ اَلڳ هلت ڏيکاري ٿو. جيڪڏهن اَسان 0^0C گرمي پد واري پاڻي کي گرم ڪنداسين تہ 4^0C گرمي پد تي پهچڻ تائين اُهو پاڻي واڌ ڪائڻ بدران سوس ڪائيندو ۽ 4^0C تي پاڻي مقدار ۾ سوس ڪائڻ ڪري سپ کان گهٽ هوندو آهي ۽ 4^0C گرمي پد کان وڌيڪ گرم ڪرڻ تي اِهو واڌ ڪائي ٿو ۽ اِن جو مقدار وڌي ٿو. 0^0C کان 4^0C گرمي پد جي وچ ۾ پاڻي جي جيڪا هلت آهي اِن کي پاڻي جي نياري هلت چئجي ٿو.

هڪ 0^0C مادي واري پاڻي کي ^0C گرمي پد کان گرمي ڏيئي گرم ڪيو ۽ گرمي پد ۽ مقدار ۾ ٿيندڙ تبديل نوٽ ڪري اُن جو گراف ڪيڏن تي شڪل 5.4 ۾ ڏيکاريل گراف جهڙو ملندو. ۽ 4^0C تي پاڻي جو مقدار سپ کان گهٽ آهي مطلب 4^0C تي پاڻي جي گهاٽائي سپ کان وڌيڪ آهي. 5.4

هوپ جي آواز جي مدد سان پاڻي جي نياري هلت جو اَڀياس ڪرڻ:-

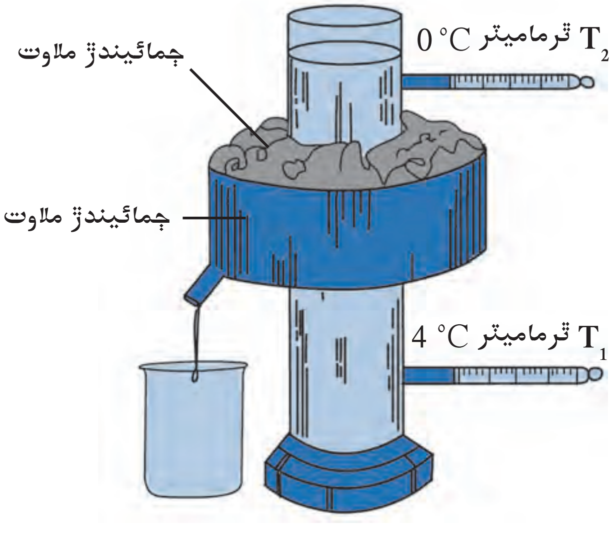
پاڻي جي نياري هلت جو اَڀياس هوپ جي آواز جي مدد سان ڪري سگهجي ٿو. هوپ جي آواز ۾ هڪ سيلنڊر شڪل جو برتن ٿئي ٿو جنهن ٻاهران هڪ منهن پيالو لڳل ٿئي ٿو. سلينڊر شڪل جي برتن ۾ ٻہ ٿرماميٽر داخل ڪري سگهجن ٿا. جيئن شڪل ۾ ڏيکاريل آهي. پيالي جي مٿين پاسي داخل ڪيل ٿرماميٽر (T_2) گرمي پد ماپڻ لاءِ ۽ پيالي جي هيٺين پاسي داخل ڪيل ٿرماميٽر (T_1) گرمي پد ماپڻ لاءِ) ٿئي ٿو سيلنڊر آڪار جي برتن ۾ پاڻي ڀرجي ٿو؟ سنئين پيالي ۾ برف ۽ لوڻ جي جمائيندڙ ملاوت ڀرجي ٿي.



5.4 پاڻي جو مقدار ۽ گرمي پد جو گراف

هوپ جي آواز سان پاڻي جي نياري هلت جو اَڀياس ڪرڻ وقت هر 30 سيڪنڊن ڪان پوءِ گرمي پد T_1 ۽ T_2 ماپجي ٿو.

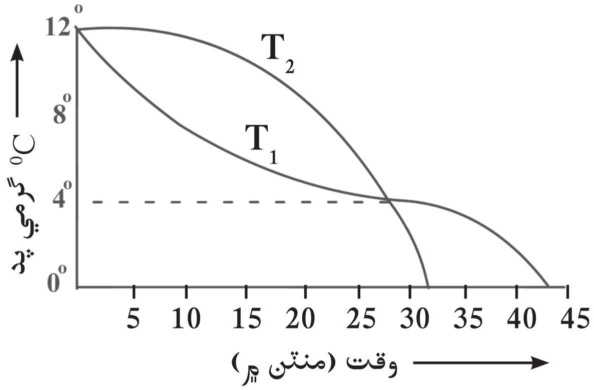
Y محور تي گرمي پد ڏيکارجي ٿو ۽ وقت (منٽن ۾) X محور تي ڏيکارجي ٿو. 5.6 شڪل ۾ گراف ڏيکاريل آهي گراف ڏيکاري ٿو تہ شروعات ۾ ٻئي گرمي پد T_1 ۽ T_2 هڪ جيترا آهن. ٿوري وقت ڪان پوءِ هيٺين حصي ۾ رکيل پاڻي جو گرمي پد تڪڙو گهٽجي ٿو ۽ مٿين حصي ۾ رکيم پاڻي جو گرمي پد T_1 ڍيري ڍيري گهٽجي ٿو. جيتوڻيڪ سلينڊر جي هيٺين حصي ۾ رکيل پاڻي جو گرمي پد 4^0C تي پهچي ٿو تہ اِهو ساڳئي گرمي پد4^0C تي ئي لڳ ڀڳ مقرر رهي ٿو. (T_2)آهستي آهستي -- تائين گهٽجي ٿو. اُن ڪان پوءِ گرمي پد T_2 تڪڙو بدلجي ٿو ۽ اُهو ڦهريون 0^0C تي پهچي ٿو. اُن ڪان پوءِ هيٺيون ٿرما ميٽر T_1 0^0C گرمي پد ڏيکاري ٿو. گراف تي ٻنهي ورن جو چيد ٽپڪو وڌ ۾ وڌ گهاٽائي جو گرمي پد ڏيکاري ٿو.



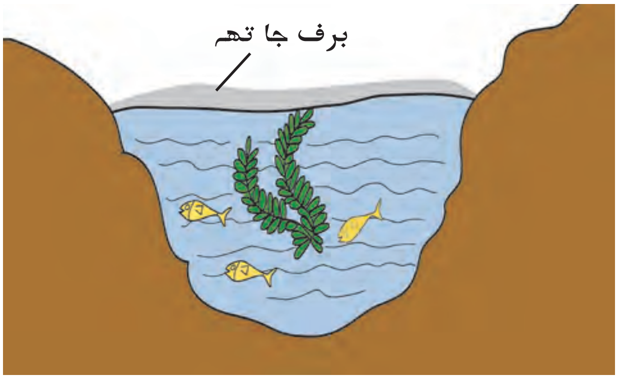
5.5 هوپ جو آوزار

آسان هي جاچون ڪيئن سمجهائي سگهو ٿا؟

شروعات ۾ سيلنڊر جي وچين حصي واري پاڻي جو گرمي پد اُن جي چوڌاري رکيل پيالي جي جمائيندڙ ملاوت سبب گهٽجي ٿو. جيئن تہ پاڻي جو گرمي پد گهٽجي ٿو اِن جو مقدار گهٽجي ٿو ۽ اُن جي گهاٽائي وڌي ٿي. وڌيڪ گهاٽائي وارو پاڻي هيٺ وڃي ٿو ۽ سيلنڊر جو ترو وٺي ٿو. اِنڪري هيٺيون ٿرماميٽر گرمي پد T_1 جو تڪڙو گهٽجڻ ڏيکاري ٿو ۽ اِهو گرمي پد جو گهٽجڻ تيستائين ٿئي ٿو جيستائين گرمي پد 4^0C جي برابر نٿو ٿئي. جڏهن پاڻي جو گرمي پد T_2 ڪان گهٽجي ٿو مٿين حصي ۾ پاڻي جو گرمي پد O^0C تائين تڪڙو گهٽجي ٿو. هيٺين حصي ۾ پاڻي جو گرمي پد T_1 جيتوڻيڪ ٿورو وقت تائين 4^0C تي قابو رهي ٿو ۽ پوءِ ڍيري ڍيري (T^1) گرمي پد 0^0C تائين گهٽجي ٿو.



5.6 وقت گرمي پد جو گرام



5.7 ٿڌن هنڌن ۾ پاڻي جا جانور (جلوس)

مغز هلايو. توهان پاڻي جي نياري هلت جي آڌار تي هيٺيان بيان ڪيئن سمجهائيندا؟

1. ٿڌن پاڻن ۾ جيتوڻيڪ واتاورڻ جو گرمي پد 0^0C يا اُن کان گهٽجي وڃي تو تڏهن به پاڻي ۾ رهندڙ جانور ۽ ٻوٽا ڪيئن زنده رهي سگهن ٿا. (شڪل 5.7 ڏسو)
2. ٿڌن پاڻن ۾ سياري ۾ پاڻي ڪٽندڙ پائيپ ڦاٽي پون ٿا ۽ ٽڪرن ۾ چير پون ٿا.

گهم ۽ ماڪ پد (Due point and Humidity)

ڌرتيءَ جي مٿاڇري جو اٽڪل 71% مٿاڇرو پاڻي سان ڍڪيل آهي سمنڊ وغيره سان پاڻي جي لڳاتار بخار ٿيڻ سبب وايو منڊل ۾ هميشهه پاڻي جو بخار موجود آهي. هوا ۾ پاڻي جي بخار جي موجودگي جو اَنداز اَسان کي روزمره جي آبهوا جو اَنداز لڳائڻ ۾ مدد ڪري ٿو. هوا ۾ پاڻي جي بخار جي موجودگي سبب هوا آلي ٿئي ٿي. هوا جي ان آلاڻ کي گهم چئجي ٿو.

ڪنهن خاص گرمي پد تي، هوا جو مليل مقدار ڪنهن مقرر حد تائين پاڻي جي بخار جي اَنداز کي سمائي سگهي ٿو. جيڪڏهن پاڻي جو بخار اُن حد کان وڌيڪ سمايل آهي ته اِهو پاڻي جو بخار پاڻي جي ڦڙن ۾ بدلجي ٿو. جڏهن هوا ۾ وڌ ۾ وڌ سمائي سگهجندڙ پاڻي جو بخار موجود آهي ته چئجي ٿو ته اُن گرمي پد تي هوا پاڻي جي بخار سان تَرِ آهي هوا کي تر ٿيڻ لاءِ گهربل پاڻي جي بخار جو اَنداز هوا جي گرمي پد تي مدار رکي ٿو.

جيڪڏهن گرمي پد گهٽ آهي ته هوا کي ترڪرڻ لاءِ گهٽ اَنداز ۾ پاڻي جو بخار گهرجي ٿو. مثال جيڪڏهن هوا جو گرمي پد 40^0V آهي ته هرهڪ ڪلو گرام خشڪ هوا ۾ وڌ ۾ وڌ 49 گرام پاڻي جو بخار ڪنڊينسيشن بنا سمائي سگهجي ٿو ۽ اُها هوا پاڻي جي بخار سان تر ٿئي ٿي. جيڪڏهن اِن حد کان وڌيڪ پاڻي جي بخار جو اَنداز آهي ته اِن وڌيڪ پاڻي جي بخار جو اَنداز آهي ته اِن وڌيل پاڻي جو بخار جو ڪنڊينيشن ٿئي ٿو ۽ پر جيڪڏهن هوا جو گرمي پد 20^0C آهي ته هرهڪ ڪلو گرام خشڪ هوا ۾ وڌ ۾ وڌ 14 گرام پاڻي جو بخار ڪنڊينشين کان سواءِ بنا سمائي سگهجي ٿو. جيڪڏهن هوا ۾ پاڻي جو بخار جو اَنداز وڌ ۾ وڌ مقرر حد کان گهٽ سمايل آهي ته اُن هوا کي پاڻي جي بخار سان اَڻ تر تيل هوا چئجي ٿو. جيڪڏهن ڪنهن خاص گرمي پد تي اَڻ تر تيل هوا ڪٽجي تي ۽ اُن جو گرمي پد گهٽائيندو وڃجي ٿو ته گرمي پد گهٽائڻ سان اَهڙو گرمي پد ملي ٿو. جنهن تي اَڻ تر ٿيل هوا پاڻي جي بخار سان تر ٿي وڃي ٿي. اِن گرمي پد کي ماڪ پد چئجي ٿو. هوا ۾ سمايل پاڻي جي بخار جو انداز جنهن طبعي اَنداز وسيلي ماپيو وڃي ٿو اُن کي سوتنتر گهم (Absolute humidity) چئجي ٿو.

هوا جي اِيڪي مقدار ۾ سمايل پاڻي جي بخار جي مادي کي ستنتر گهم چئجي ٿو. گهڻو ڪري ستنتر گهم ۾ ماپجي ٿي.

گهميل يا خشڪ هوا محسوس ڪرڻ جو آڌار نه فقط اُن ۾ سمايل پاڻي جي بخار جي اَنداز تي آهي پر هوا جي تر ٿيڻ لاءِ گهربل پاڻي جي بخار جي اَنداز تي آهي مطلب اِهو هوا جي گرمي پد تي پڻ مدار رکي ٿو. هوا ۾ مليل مقدار ۽ گرمي پد تي سمايل پاڻي جي بخار جي حقيقي مادي ۽ ساڳئي گرمي پد ۽ ساڳئي مقدار واري هوا کي تر ٿيڻ لاءِ گهربل پاڻي جي بخار جي مادي جي نسبت کي نسبتي گهم چئجي ٿو.

$$\text{نسبتي گهم} = \frac{\text{هوا جي مليل مقدار ۾ سمايل پاڻي جي بخار جو حقيقي مادو}}{\text{ساڳئي گرمي پد تي ساڳئي مقدار واري هوا کي تر ٿيڻ لاءِ گهربل پاڻي جي بخار جو مادو}} \times 100$$

ماڪ پد تي نسبتي گهم 100% آهي. جيڪڏهن نسبتي گهم 60% کان وڌيڪ آهي ته اَسان محسوس ڪيون ٿا ته هوا گهميل آهي جيڪڏهن نسبتي گهم 60% کان گهٽ آهي ته اَسان محسوس ڪيون ٿا ته هوا خشڪ آهي.

سياري جي صاف آڪاش ۾ اُڏامندڙ هوائي جهازن جي پٺيان تيار ٿيندڙ اَڇو پٽو توهان ڏٺو هوندو جنهن هوائي جهاز اُڏامي ٿو. هوائي جهاز جي اِنجڻ وسيلي ڇڏيل ٻاڦ جو ڪنڊيسيشن ٿيڻ سبب بادل تيار ٿين ٿا. جيڪڏهن آسي پاسي واري هوا جي نسبتي گهم وڌيڪ آهي ڪنڊيشن سبب تيار ٿيل اَڇو پٽو گهڻي وقت کان پوءِ غايب ٿئي ٿو. جيڪڏهن آس پاسي جي هوا جي نسبتي گهم گهٽ آهي ته يا ته نديو اَڇو پٽو تيار ٿئي ٿو يا تيار ئي نٿو ٿئي.

1. فرج مان هڪ ٿڌي پاڻي جي بوتل ڪڍو ۽ اُن کي ڪجهه وقت لاءِ ٻاهر رکو. اُن بوتل جي ٻاهرين مٿاڇري کي جاچيو.
2. بوتل جي ٻاهرين مٿاڇري تي پاڻي جا ڦڙا ڏسجن ٿا.

ساڳئي نموني سياري جي مند ۾ جيڪڏهن اَسان صبح جو سوير وڻن جا پن گاهه يا واهڻن جي درين جي شيشي کي ڏسنداسين ته اُنهن جي مٿاڇري تي پاڻي جا ڦڙا جمع ٿيندا نظر ايندا. هن ٻن جاچن مان اسان کي واتاورڻ ۾ موجود پاڻي جي ٻخار جي موجودگي جي ڄاڻ پوي ٿي. جڏهن گرمي پد جي گهٽجڻ سبب هوا ٿڌي ٿئي ٿي ته اِها پاڻي جي ٻخار سان تر ٿئي ٿي. جنهن سبب وڌيڪ پاڻي جو ٻخار پاڻي جي ننڍن ڦڙن ۾ بدلجي ٿو ماڪ پد هوا ۾ موجود پاڻي جي ٻخار جي اَنداز سان طئه ٿئي ٿو.

گرمي جو اِيڪو (Unit of heat)

SI سرشتي ۾ گرمي جو اِيڪو جوُل (J) آهي ۽ Cgs سرشتي ۾ گرمي جو اِيڪو (cal) ڪئلري آهي.

پاڻي جي 1 گرام جو گرمي پد 1^0C (14.5^0C) کان (15.5^0C) تائين) وڌائڻ لاءِ گهربل گرمي جي اَنداز کي هڪ ڪئلري گرمي چئجي ٿو ساڳئي نموني پاڻي جي 1kg (1 ڪلو گرام) جو گرمي پد (1^0C) $((14.5^0C)$ کان (15.5^0C) تائين وڌائڻ لاءِ گهربل گرمي جي اَنداز کي هڪ ڪلو ڪئلري گرمي چئجي ٿو. وڏي پئماني تي گرمي ماپڻ لاءِ ڪلو ڪئلري ايڪو واپرائجي ٿو. (1 ڪلو ڪئلري 10^3 ڪئلري).

جيڪڏهن 1 ڪلو گرام پاڻي جو گرمي پد 1^0C وڌائڻ لاءِ اَسان پاڻي کي 14.5^0C کان 15.5^0C اِن گرمي پد کان سواءِ ٻين گرمي پدن تي گرم ڪنداسين ته 1^0C گرمي پد وڌائڻ لاءِ گهربل گرمي جو اَنداز هڪ ڪئلري کان ٿورو اَلڳ ٿيندو. اِنڪري گرمي جو اِيڪو بيان ڪرڻ لاءِ اَسان گرمي پد جي خاص وٿي 14.5^0C کان 15.5^0C بيان ڪرڻ ضروري آهي.

(1ڪئلري =4.18 جائول)

وگيان جي سڃاڻپ

جيمس پريسڪات جائول (1818-1889) هي پهريون اِنسان هو جنهن ڏيکاريو ته مايه جي ننڍي ذرڙي جي متحرڪ شڪتي گرمي شڪتي جي روپ ۾ ٻاهر اَچي ٿي ۽ اِن شڪتي کي هڪ روپ مان ٻئي روپ ۾ بدلائي سگهجي ٿو. گرمي شڪتي جو ڪم ۾ بدلجڻ ٿرموڊانيميڪ جو پهريون قاعدو ڏنو اِن جي نالي تي گرمي جو اِيڪو جائود ڪري سڏيو ويو.

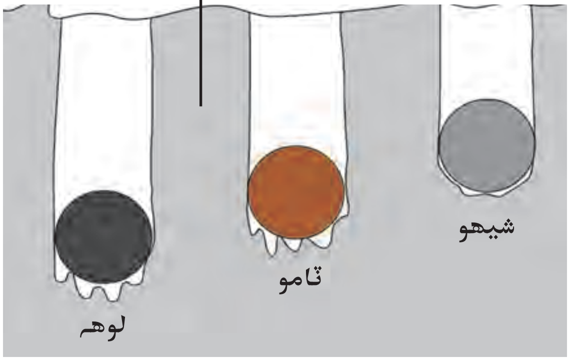
مخصوص گرمي لاءِ گنجائش (Specific Heat Capacity)

اِهو ڪري ڏسو

گهربل سامان:- ميڻ جو ٿلهو تهه لڳل هڪ ٿالهه، لوهه، شيهي ۽ ٽامي جا ساڳئي مادي وارا نهرا بال، برنر، وڏو بيڪر

طريقو:

1. ٽامي، شيهي ۽ لوهه جا ساڳئي مادي وارا بال کڻو (شڪل 5.8)
2. هڪ بيڪر کڻو اُن ۾ ٿڌڙ پاڻي کڻو: ٽيئي بال بيڪر ۾ رکيل گرم پاڻي ۾ ڪجهه وقت لاءِ وجهو.
3. ٽيئي بال پاڻي مان ٻاهر ڪڍو. ٽيئي بال 100^0C گرمي پد وارا هوندا. سيني کي يڪدم ٿالهه ۾ رکيل ميڻ جي ٿلهي تهه تي رکو.
سيني گولن جو گرمي پد ٿڌڙ پاڻي جي گرمي پد جيترو 100^0C هوندو.
4. هرهڪ گولو ميڻ ۾ ڪيترو اونهو ويو اِهو نوٽ ڪريو.



5.8 ڌاتو جي مخصوص گرمي لاءِ گنجائش

جيڪو گولو ٿڪايل پاڻي سان وڌيڪ گرمي جذب ڪندو اُهوميڻ کي وڌيڪ گرمي ڏيندو ۽ وڌيڪ ميڻ رجندي ۽ اُهو گولو ميڻ ۾ وڌيڪ اونهو ويندو اِهو ڏسڻ ۾ ايندو ته لوهه جو گولو ميڻ ۾ وڌيڪ اونهو ويندو شيهي جو گولو ميڻ ته سڀ کان گهٽ اونهو ويندو ۽ ٽامي جو گولو ٻنهي جي وچواري اونهائي تائين ميڻ ۾ اونهو ويندو اِهو ڏيکاري ٿو ته ٽنهي گولن جو ساڳئي اَنداز ۾ گرمي پد وڌائڻ لاءِ ٽنهي گولن وسيلي جذب ڪيل گرمي جو اندر اَلڳ اَلڳ آهي اِن خاصيت کي مخصوص گرمي لاءِ گنجائش چئجي ٿو.

اِيڪي مادي واري جسم جو گرمي پد 1^0C وڌائڻ لاءِ گهربل گرمي جي اَنداز کي جسم جي مخصوص گرمي لاءِ گنجائش (Specific heat capacity) چئجي ٿو.

مخصوص گرمي لاءِ گنجائش 'c' اَکر سان ڏيکارجي ٿي گرمي لاءِ گنجائش جو SI سرشتي ۾ اِيڪو J/kg^0C آهي ۽ CGS سرشتي ۾ اِيڪو cal/g^0C آهي.

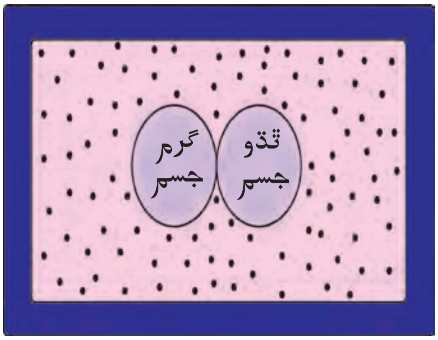
نمبر	جسم	مخصوص گرمي لاءِ گنجائش (cal/g °C)	نمبر	جسم	مخصوص گرمي لاءِ گنجائش (cal/g °C)
1.	پاڻي	1.0	5.	لوهه	0.110
2.	پيرافن	0.54	6.	ٽامو	0.095
3.	گاسليٽ	0.52	7.	چاندي	0.056
4.	اَليومينئم	0.215	8.	پارو	0.033

5.9 مخصوص گرمي لاءِ گنجائش

جيڪڏهن جسم جي مخصوص 'c' آهي.

جسم جو مادو 'm' آهي جيڪڏهن جسم جو گرمي پد ΔT^0C وڌائجي ٿو ته اُن جسم وسيلي جذب ڪيل گرمي $= m\ i c\ \varepsilon\ \Delta T$..... ساڳئي نموني جسم جي مخصوص گرمي 'c' آهي جسم جو مادو ΔT^0C آهي؟ اُن جسم جو گرمي پد گهٽائجي ٿو ته جسم وسيلي آزاد ڪيل گرمي شڪتي ..... $\Delta T\ \varepsilon\ m\ i c =$

گرمي ۾ بدل سدل : جيڪڏهن گرم ۽ ٿڌي جسم جي وچ ۾ گرمي جي بدل سدل ٿئي ٿي ته شڪتي ملڻ سبب ٿڌي جسم جو گرمي پد وڌندو ويجي ٿو ۽ شڪتي وڃائڻ سبب گرم جسم جو گرمي پد گهٽجندو ويجي ٿو گرمي پد ۾ اِهو بدل تيستائين جاري رهي ٿو جيستائين ٻنهي جسمن جو گرمي پد هڪ جيترو نٿو ٿئي اِن ڪري ۾ ٿڌو جسم گرمي شڪتي حاصل ڪري ٿو ۽ گرم جسم گرمي شڪتي وڃائي ٿو.



5.10 گرمي اَڻ پسرائيندڙ جسم جي پيٽي

جيڪڏهن ٻنهي جسمن جي ميڙ (سنگهڻن) کي واتاورڻ کان اَلڳ ڪجي ٿو ۽ اُنهن کي گرمي جي اَڻ پسرائيندڙ پيٽي ۾ رکجي (جيئن شڪتي جو بدل سدل فقط ٻنهي جسمن جي وچ ۾ ئي ٿئي) ته پيٽي مان نه ئي شڪتي ٻاهر ويندي نه ئي اَندر اِيندي (شڪل 5.10) اَهڙي حالت مان اَسان کي هيٺيون قاعدو (متو) ملي ٿو.

گرم جسم وسيلي وڃايل گرمي شڪتي ٿڌي جسم وسيلي حاصل ڪيل گرمي اِن کي گرمي ۾ بدل سدل جو متو (قاعدو) چئجي ٿو.

مخصوص گرمي لهڻ جو ملاوت وارو طريقو ۽ ڪئلري ميٽر:- جسم جي مخصوص گرمي لاءِ گنجائش ملاوت جي طريقي سان لهي سگهجي ٿي. اِن لاءِ ڪئلري ميٽر ڪم اَچي ٿو. توهان گذريل درجي ۾ ڪئلري ميٽر بابت پڙهيو آهي.

جڏهن گرم جسم کي ڪئلري ميٽر جي پاڻي ۾ داخل ڪجي ٿو ته ڪئلري ميٽر ۾ پاڻي ۽ گرم جسم وچ ۾ گرمي جي بدل سدل شروع ٿئي ٿي. اِها تيستائين ٿيندي رهي ٿي جيستائين گرم جسم پاڻي ۽ ڪئلري ميٽر جو گرمي پد هڪ جيترو نٿو ٿئي.

نهري جسم وسيلي وڃايل گرمي = ڪئلري ميٽر وسيلي حاصل ڪيل گرمي + پاڻي وسيلي حاصل ڪيل گرمي هتي

نهري جسم وسيلي وڃايل گرميQ=نهري جسم جو مادو + اِن جي مخصوص گرمي لاءِ گنجائش x گرمي پد ۾ ڪوٽ ساڳئي نموني

پاڻي وسيلي حاصل ڪيل گرمي (Q_1)=پاڻي جو مادو x مخصوص گرميلاءِ گنجائش x گرمي پد ۾ واڌ

ڪئلري ميٽر وسيلي حاصل ڪيل گرمي(Q_2)=ڪئلري ميٽر جو مادو x مخصوص گرميلاءِ گنجائش x گرمي پد ۾ واڌ

گرمي $Q = Q_2 + Q_1$ اِنهن مساوتن جو اِستعمال ڪري جيڪڏهن پاڻي ۽ ڪئلري ميٽر جي مخصوص گرمي لاءِ گنجائش خبر آهي ته نهري جسم جي گرم لاءِ گنجائش لهي سگهجي ٿي.

> **ڄاڻ ۽ ٽيڪنيڪ گيان جي ساڌن جهڙوڪ وڊيو ، فوٽو، آڊيو، گراف جو اُپيوگ ڪري پريزينٽيشن تيار ڪري اِن پاڙ جو ڳالهين جون سمجهايو اَهڙيون سڀ جانڪاريون اِنٽرنيٽ تان هٿ ڪيو ۽ (پيشڪش) تيار ڪريو، ماستر جي نظرداري ۾ اَهڙين پيشڪشين جي ڇنڊڇاڻ ڪرايو.**

حل ڪيل مثال

مثال: 5 kg مادي واري پاڻي جو گرمي پد 20°C کان 100°C تائين وڌائڻ لاءِ گهربل گرمي جو اَنداز لهو.

مليل $m = 5\ kg\ ;\quad c = 1\ kcal/kg\ ^\circ C$

گرمي پد ۾ بدل $\Delta T = 100 - 20 = 80\ ^\circ C$

پاڻي کي ڏنل گرمي = پاڻي وسيلي حاصل ڪيل گرمي = پاڻي جو مادو x باقي جي مخصوص گرمي لاءِ گنجائش x پاڻي جي گرمي پد

$= m \times c \times \Delta T$

$= 5 \times 1 \times 80$

پاڻي جو گرمي پد وڌائڻ لاءِ گهربل گرمي $= 400\ kcal$

(2) 100 g واري ٽامي جي بال کي 100^0C تائين گرم ڪري ڪئلري ميٽر ۾ 195 تي رکيل 20^0C گرام پاڻي ۾ داخل ڪجي ٿو جيڪڏهن ڪئلري ميٽر جو مادو 50 گرام آهي ته ملاوت (پاڻي) جو وڌ ۾ وڌ گرمي پد ڪيترو؟

مليل :- ٽامي جي مخصوص گرمي لاءِ گنجائش T^0C

ڪئلري ميٽر جي مخصوص گرمي لاءِ گنجائش $0.1\ cal/g^0C$

سمجھو ته ٽامي جي بال، پاڻي ۽ ڪئلري ميٽر جي ملاوت جو وڌ ۾ وڌ گرمي پد T^0C آهي.

نهري جسم وسيلي وڃايل گرمي = ڪئلري ميٽر وسيلي حاصل ڪيل گرمي + پاڻي وسيلي حاصل ڪيل گرمي

(Q)= ٽامي جي بال وسيلي وڃايل گرمي = ٽامو جو مادو+ٽامي جي مخصوص گرميءَ لاءِ گنجائش x ٽامي جي بال جي گرمي پد ۾ آيل ڪوٽ

پاڻي به وڌ ۾ وڌ گرمي پد 23.80^0C ٿيندو.

سائيي نموني = پاڻي جي حاصل ڪيل گرمي

پاڻي جو مادو

پاڻي جي مخصوص گرمي لاءِ گنجائش

پاڻي جي گرمي پد ۾ واڌ

$$= 50 \times 0.1 \times (T - 20)$$

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$100 \times 0.1 \times (100 - T) = 195 \times 1 \times (T - 20) + 50 \times 0.1 \times (T - 20)$$

$$10\ (100 - T) = 195(T - 20) + 5\ (T - 20)$$

$$1000 - 10\ T = 200\ (T - 20)$$

$$210\ T = 5000$$

$$T = 23.80\ ^\circ C$$

پاڻي جو وڌ ۾ وڌ گرمي پد 23.80^0C ٿيندو.

3. 0^0C گرمي پد جي برف جي سر تي 97^0C گرمي پد واري 80g پاڻي جي ٻاڦ چڙهي وئي ته ڪيتري برف رجندي؟ ٻاڦ جو پاڻي ۾ بدلجڻ وقت ڪيتري گرمي برف کي ڏني ويندي؟

مليل :- برف جي رجڻ جي ڳجھي گرمي $= m_{\text{ٻاڦ}} \times L_{\text{بخار ٿيڻ}}$

پاڻي جي بخار ٿيڻ جي ڳجھي گرمي بخار ٿيڻ $= 80 \times 540$ ....(1)

حل ٻاڦ جو مادو = $= 97\ ^0C$

ٻاڦ جو گرمي پد $= m_{\text{ٻاڦ}} = 80\ g$

برف جو گرمي پد $= T_{\text{برف}} = 0\ ^0C$

97^0C گرمي پد واري ٻاڦ جو 97^0C= گرمي پد واري پاڻي ۾ بدلي ٿيڻ وقت آزاد ٿيندو گرمي

$$= m_{\text{ٻاڦ}} \times L_{\text{بخار ٿيڻ}}$$

$$= 80 \times 540 \quad ....(1)$$

97^0C واري پاڻي جو 0^0C واري پاڻي ۾ بدل ٿيڻ وقت آزاد ٿيندڙ گرمي

$$= m_{\text{ٻاڦ}} \times \Delta T \times c$$

$$= 80 \times (97-0) \times 1 \quad ....(2)$$

مساوات 1 ۽ 2 مان برف وسيلي حاصل ڪيل گرمي $(80 \times 540) + (80 \times (97-0) \times 1)$

$= 80\ (540 + 97)$

$= 80 \times 637 = 50960\ cal$

$m_{باڦ}$ مادي واري برف وسيلي حاصل ڪيل گرمي سبب اُن جو 0^0C گرمي پد واري ۾ بدل ٿيڻ وقت
برف وسيلي حاصل ڪيل گرمي - ٻاڦ وسيلي وڃايل گرمي

$x\ 80 = 80\ x\ 637 m_{باڦ}$

گرمي پد واري = $0\ ^0C$ .637 g برف رجندي 637g ٻاڦ جو پاڻي ۾ بدل ٿيڻ وقت .50960 cal ڪئلري گرمي برف کي ڏني ويندي.

ڪتاب منهنجا دوست وڌيڪ ڄاڻ لاءِ پڙهو.

1. A Textbook of heat – J.B. Rajam
2. Heat – V.N Kelkar
3. A Treatise on Heat – Saha and Srivastava

اڀياس

1. خال پري جملا وري لکو.

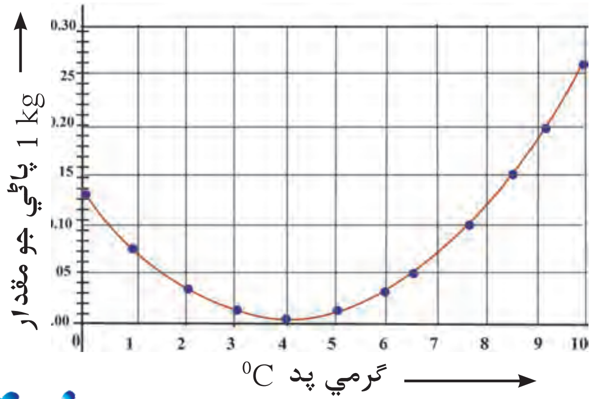
a. هوا ۾ پاڻي جو اَندازُ جنهن پد سان طئہ ٿئي ٿو اُن پد کي ----- چئجي ٿو.

b. جيڪڏهن ساڳئي مادي وارن الڳہ الڳہ جسمن کي ساڳئي گرمي ڏني وڃي تہ اُنهن جي گرمي پد ۾ آيل واڌ اُنهن جي .... خاصيت سبب اَلڳہ اَلڳہ ٿئي ٿي.

c. جسم جي پاڻيان حالت کان نهري حالت ۾ بدلجڻ وقت جسم جي ڳجهي گرمي ......

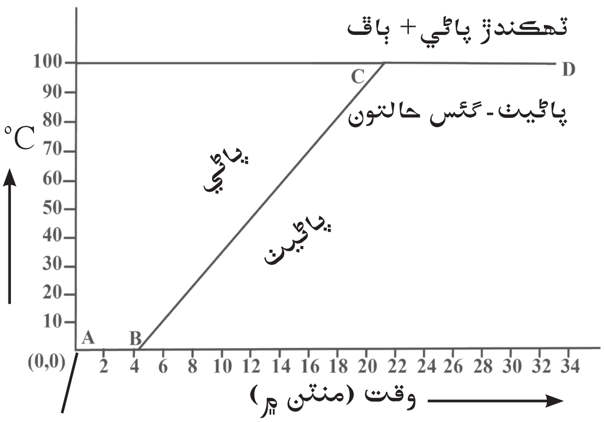
2. هيٺ ڏنل گراف کي جاچيو پاڻي جو گرمي پد 0^0C کان وڌائڻ شروع ڪرڻ تي اُن جي مقدار ۾ ٿيندڙ بدل خيال ۾ رکي پاڻيءَ بين پدارٿن جي هلت ۾ ڪهڙو فرق آهي پاڻي جي هن هلت کي ڇا چئبو آهي؟

3. مخصوص گرمي لاءِ گنجائش مطلب ڇا؟ اَلڳہ اَلڳہ جسمن لاءِ مخصوص گرمي پد گنجائش اَلڳہ اَلڳہ ٿئي ٿي اِهو تجربي وسيلي ڪيئن ثابت ڪندا.



4. مخصوص گرمي جو اِيڪو بيان ڪرڻ وقت آسان گرمي پد جي ڪهڙي خاص وٿي چونڊيو ٿا ؟ ڇو؟

5. هيٺيون گرمي پد وقت جو گراف سمجهايو.



6. هيٺين کي سمجهاڻي ڏيو.

a. ٿڌن پاڻين ۾ پاڻي جي نياري هلت پاڻي ۾ رهندڙ جانورن ۽ ٻوٽن جي زنده رهڻ لاءِ ڪهڙو پارٽ اَدا ڪري ٿي؟

b. فرج مان ٻاهر ڪڍيل ٿڌي پاڻي جي بوتل جي متاچري تي پاڻي جا ڦڙا ڏڌ ٿيل نظر اَچن ٿا اِن کي ماڪ پد سان سمجهايو.

c. ٿڌن ملڪن ۾ سياري ۾ پاڻي جي نياري هلت سبب ٽڪرن ۾ چير پون ٿا سمجهايو.

7. هيٺيان جا جواب لکو.

a. ڳجهي گرمي جو مطلب ڇا آهي؟ ڳجهي گرمي وڃائڻ سان پدارٿ جي حالت ڪيئن بدلجي ٿي؟

b. جسم جي مخصوص گرمي لاءِ گنجائش لهڻ لاءِ کهڙو متو ڪم اَچي ٿو؟

c. جسم جي حالت جي بدلجڻ ۾ ڳجهي گرمي کهڙو پارٽ اَدا ڪري ٿي؟

d. هوا پاڻي جي ٻڦار سان تر ٿيل آهي يا نه اِهو توهان ڪيئن ۽ کهڙي آڌار تي طئه ڪندا؟

8. هيٺيون ٽڪر پڙهو ۽ سوالن جا جواب لکو.

جڏهن گرم ۽ ٿڌي جسم جي وچ ۾ گرمي جي بدل سدل ٿئي ٿي ته شڪتي ملڻ سبب ٿڌي جسم جو گرمي پد وڌندو وڃي ٿو ۽ شڪتي وڃائڻ سبب گرم جسم جو گرمي پد گهٽجندو وڃي ٿو گرمي پد ۾ اِهو بدل تيستائين چالو رهي ٿو جيستائين ٻنهي جسمن جو گرمي پد هڪ جيترو نٿو ٿئي. اِن ڪريا ۾ ٿڌو جسم گرم شڪتي حاصل ڪري ٿو ۽ گرم جسم گرمي شڪتي وڃائي ٿو **جيڪڏهن ٻنهي جسمن جي سنگهڻن کي واتاورڻ کان اَلڳ ڪجي تو اِنهن کي گرمي جي** اَڻ پسرائيندڙ پيٽي ۾ رکجي تو جيئن شڪتي جو بدل سدل فقط ٻنهي جسمن جي وچ ۾ ئي ٿي) ته پيٽي مان نه ئي شڪتي ٻاهر ويندي نه ئي اَندر ايندي.

a. گرمي کهڙي هند کان کهڙي هند ڏانهن وهي ٿي؟

b. متي مشغولي مان اَسان کي کهڙو متو خبر پوي ٿو؟

c. اِهو متو ٿوري ۾ ڪيئن ٻڌائي سگهجي ٿو؟

d. اِن متي جو اُپيوگ ڪري پدارت جي کهڙي خاصيت ماپجي ٿي؟

9. مثال حل ڪريو.

a. 1g مادي وارن ٻن جسمن (a ۽ b) کي هڪ جيتري گرمي ڏني وئي. جسم 3^0C جو گرم پد 5^0C وڌي ويو ۽ جسم a جو گرمي پد b وڌي ويو کهڙي جسم کي وڌيڪ مخصوص گرمي آهي؟ ڪيترا دفعا وڌيڪ؟
(جواب 5/3)

b. پاڻي جو گرمي پد گهٽ ڪري اُن مان برف ٺاهڻ واري ڪارخاني ۾ پاڻيان اَمونيا جو واپر ڪجي تو جيڪڏهن 20^0C گرمي پد وارو پاڻي 0^0C گرمي پد واري 2kg برف ۾ بدلائڻو آهي ته ڪيترا گرام اَمونيا جي ٻاڦ ڪرڻي پوندي.
(ڏنل - 1 اَمونيا جي ٻڦار ٿيڻ جي ڳجهي گرمي (= 341 cal/g)

(جواب: 586.4g)

c. هڪ گرمي اڻ پسرائيندڙ برتن ۾ ٿي 150g برف رکيل آهي. اِن برف ۾ 0^0C گرمي پد واري ڪيتري ٻاڦ ملائجي تو 100^0C گرمي پد وارو پاڻي حاصل ٿئي؟
مليل : برف جي رجڻ جي ڳجهي گرمي /g 80cal
پاڻي جي ٻڦار ٿيڻ جي ڳجهي گرمي =540
پائي جي مخصوص گرمي (1 cal/g)
(جواب 33g)

d. هڪ ڪئلري ميٽر جو مادو آهي؟ ۽ مخصوص گرمي لاءِ گنجائش 100g آهي. اِن ۾ lcal/lg0C 0.1 پاڻي 30^0C تي رکيل آهي اِن پاڻي جي مخصوص گرمي لاءِ گنجائش 10g آهي جيڪڏهن اَسان اُن ۾ 0^0C مادي وارو ۽ -- گرمي پد وارو بدن جو ٽڪر وجهنداسين ته ملاوت جو گرمي پد ڪيترو ٿيندو
(جواب 20.8^0C)

عملي ڪم:

ماسٽر جي مدد سان هوپ جي اوزار جو ماڊل تيار ڪيو ۽ اُن اوزار سان تجربو ڪري حاصل ڪيل نتيجو جاچي ڏسو.

JQVP8L

6. روشني جو موڙ

- روشني جو موڙ
- موڙ جا قاعدا
- موڙانڪ
- روشني جي ورڇ

ٿورو ياد ڪريو:

1. روشني جي موٽ جو مطلب ڇا آهي؟
2. روشني جي موٽ جا قاعدا ڪهڙا آهن؟

اَسان ڄاڻو آهي ته روشني سڌي ليڪ ۾ هلي ٿي. اِن سبب جيڪڏهن هڪ غير شفاف جسم روشني جي رستي ۾ اَچي ٿو ته اُن جسم جو پاڇو ٺهي ٿو. اَسان اِهو پڻ گذريل درجي ۾ ڄاڻو آهي ته اِهو تيار ٿيل پاڇو نسبتي روشني جي وسيلي ۽ جسم جي جاءِ ۾ بدل سبب ڪيئن بدلجي ٿو. پر ڪجهه خاص حالتن ۾ روشني جا ترورا موڙ پڻ ڪائي سگهن ٿا. اِهو اَسان ڏسنداسي.

روشني جي موڙ (Refraction of light)

اِهو ڪري ڏسو

گهربل سامان:- ڪانچ جو گلاس، ۵ روپيه جو سڪو، پينسل، هڪ ڌاتو جو برتن وغيره.

مشغولي 1:

1. هڪ ڪانچ جو گلاس کڻو اُن کي پاڻي سان ڀريو.
2. اُن ۾ اَڌ تائين اُڀي نموني هڪ پينسل ٻوڙيو ۽ اُن جي ٿولهه جي جاچ ڪريو. (پاڻي ۾ ٻڏل پينسل جي حصي جي)
3. هاڻي پينسل کي پاڻ سان ڀريل گلاس ۾ پاسيري (ترڇي) نموني رکو. ۽ پاڻي ۾ ٻڏل پينسل جي حصي جي ٿولهه جي جاچ ڪريو. ٻنهي مشغولين ۾ پاڻي ۾ ٻڏل پينسل جو حصو ٿولهو نظر اِيندو بنسبت ٻاهري حصي کان ٻئي مشغولي ۾ پينسل پاڻي جي مٿاڇري جي ويجهو ٽٽل نظر ايندي ائين ڇو ٿيو.

مشغولي 2:

1. هڪ پنج روپيه جو سڪو ڌاتو جي برتن ۾ رکو.
2. ڏيري ڏيري برتن کان پري وڃو.
3. اُن جاءِ تي بيهو جتي توهان کي سڪو نظر نه اَچي.
4. سڪي جي طرف ڏسندا رهو.
5. پنهنجي دوست کي برتن ۾ ڏيري ڏيري پاڻي پرڻ لاءِ چئو.

جڏهن پاڻي جي سنوت هڪ خاص اوچائي تائين ايندي ته توهان کي سڪو نظر اِيندو ۽ اِئين ڇو ٿيو.

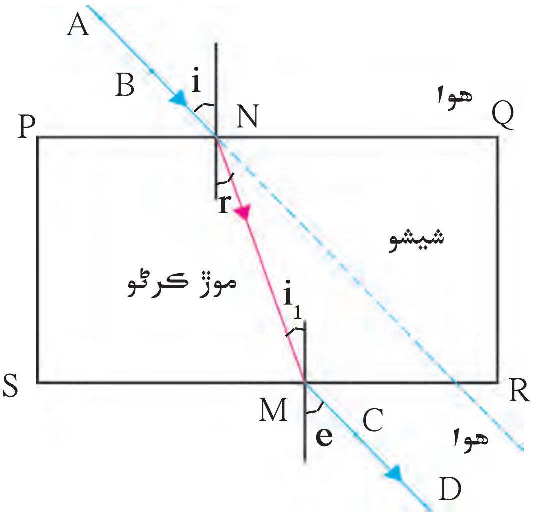
مٿين ٻنهي مشغولين ۾ ڏسڻ ۾ ايندڙ اثر پاڻي مان ٻاهر اِيندڙ روشني جي طرف جي بدلاءُ سبب پيدا ٿيو. روشني هڪ شفاف ماڌيم مان ٻئي شفاف ماڌيم ۾ وڃڻ وقت پنهنجو طرف بدلائي ٿي اِن کي روشني جي موڙ چئجي ٿو.

مشغولي 3:

1. هڪ اَڇي پني تي وچ ۾ هڪ مستطيل شيشي جي سر رکو. پينسل جي مدد سان شيشي جي سر جو ٻاهريون مٿاڇرو ڦاهيو ۽ اُن کي PQRS نالو ڏيو. جيئن شڪل 6.1 ۾ ڏيکاريل آهي.
2. شيشي جي سر جي PQ پاسي هڪ آڏي ليڪ ڦاهيو جيئن اِها ليڪ PQ پاسي کي N ٽٻڪي وٽ ڪپي. اِن ليڪ تي کهڙي به جاءِ تي ٻه ٽاچنيون B ۽ A لڳايو.
3. شيشي جي سر جي ٻهن طرف ۾ ٽاچنيون لڳل اهن اُن جي اُبتڙ طرف واري پاسي کان ٽاچنين A ۽ B جو عڪس ڏسو ۽ ٻه ٽاچنيون C ۽ D اَهڙي نموني لڳايو جيئن ٽاچنين جي عڪس جي سڌائي ۾ نظر اَچن.
4. ٽاچنيس ۽ سر کي هٽايو ٽاچنين C ۽ D جي نشانن کي ملائيندڙ ليڪ SR پاسي وڌايو SR ٽٻڪي M وٽ ملي ٿي.
5. M ۽ N کي پاڻ ۾ ملايو. اَصلوڪي تروري AN ۽ ٻاهر نڪرندڙ تروري MD کي جاچيو.

جڏهن روشنيءَ جا تروار هوا واري ماڌيم مان شيشي واري ماڌيم ۾ داخل ٿيڻ وقت PQپاسي تي N ٽپڪي وٽ پھريون موڙ ٿئي ٿي. ٻيو موڙ جڏهن روشنيءَ جو ترورو شيشي واري ماڌيم کان هوا واري ماڌيم ۾ داخل ٿيڻ وقت SR پاسي مان ٽپڪي وٽ ٿئي ٿي. پھرين موڙ لاءِ اَصلوڪي ڪنڊ اُهي ٻي موڙ لاءِ اَصلوڪي ڪنڊ M هوندي آهي i ٽپڪي وٽ موڙ ڪنڊ i_1 آهي.

نوٽ ڪيو ته $i_1 = r$ هتي r پھرين موڙ لاءِ موڙ ڪنڊ آهي ٻئي موڙ لاءِ موڙ ڪنڊ e آهي جيڪا e=i جي برابر آهي- شيشي جي سر جي اُبتڙ ۽ پوروچوٽ پاسن PQ ۽ SR وٽ روشنيءَ جي طرف بدلجڻ جو اَنداز ساڳيو ۽ اُبتڙ ٿيندو آهي. اِنڪري ٻاهر نڪرندڙ ترورو MD سر تي پوندڙ ڪرڻي AN پاسي طرف اَصلوڪي تروري جي پوروچوٽ ٿيندو آهي. پر روشني جو ترورو اَصلوڪي تروري جي ڀيٽ ۾ ٿورو ڪاٻي پاسي ويندو نظر اَچي ٿو.



6.1 شيشي جي سرمان ٿيندڙ روشني جي موڙ

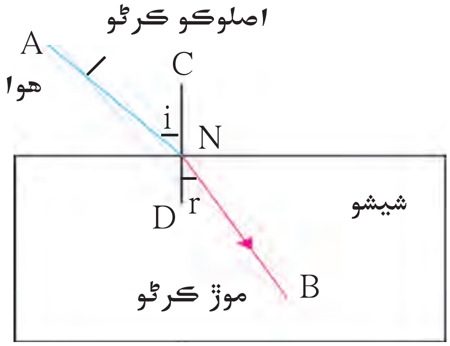
مغز هلايو.

1. روشني جنهن رفتار سان هوا مان لنگهي ٿي ڇا ساڳئي رفتار سان سر مان لنگهي ٿي؟
2. ڇا روشني جي رفتار سڀني ماڌيمن ۾ ساڳئي آهي؟

روشنيءَ جي موڙ جا قاعدا (Laws of Refraction)

اَچو ته شڪل 6.2 ۾ ڏيکاريل اَنوسار هوا مان سر ۾ ويندڙ روشني جي ڪرڻي جو اَڀياس ڪيون. هتي AN اَصلوڪو ڪرڻو ۽ NB موڙ ڪرڻو آهي.

1. اَصلوڪو ترورو، موڙ ترورو سر جي مٿاڇري تي داخل ٿيندڙ ٽپڪي -- وٽ عمود جي اُبتڙ طرف ۾ ٿين ٿا. ۽ ٿئي يعني اصلوڪو ترورو موڙ ترورو ۽ عمودو ساڳئي سطح تي ٿين ٿا.
2. ڏنل ماڌيمن جي جوڙي لاءِ (هتي هوا ۽ ڪانچ) sin i ۽ sin r جي نسبت مقرر اَنگ آهي. هتي اَصلوڪي ڪنڊ i ۽ موڙ ڪنڊ r آهي.



6.2 هوا مان شيشي ۾ ويندڙ ڪرڻو

موڙ انڪ (Refractive index)

روشني جي ترورې جو ڌار ڌار ماڌيمن مان لنگهڻ وقت اُن جو طرف بدلائڻ جو اَنداز اَلڳ اَلڳ ٿيندو آهي. اُهو اُن ماڌيم جي موڙانڪ سان لاڳاپو رکندڙ ٿيندو آهي. اَلڳ اَلڳ ماڌيمن جو موڙانڪ به اَلڳ اَلڳ ٿيندو آهي. ۽ الڳ الڳ رنگن جي روشني لاءِ ساڳئي ماڌيم ۾ موڙانڪ الڳ الڳ ٿيندو آهي.

ڪن ماڌيمن جو خال جي ڀيٽ موڙانڪ هيٺ ياداشت ۾ ڏنل آهن. خال جي نسبت ۾ ماڌيم جي موڙانڪ کي اِن جو اَصلي موڙانڪ چئجي ٿو.

موڙانڪ روشني جي اَلڳ اَلڳ ماڌيمن ۾ رفتار تي مدار رکي ٿو.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{مقرر اَنگ} = n$$

n کي پھرين ماڌيم جي ڀيٽ ۾ ٻئي ماڌيم جو موڙانڪ چئبو آهي. اِن روشني جو موڙ جي ٻئين قاعدي کي سنيل جو قاعدو (i=0) پڙ چئجي ٿو. ٻن ماڌيمن جي مٿاڇرن جي عمود تي نهندڙ اَصلوڪي ڪنڊ (r=0) ساڳئي ليڪ ۾ اَڳتي وڃي ٿي.

جسماني ماڌيم	موڙانڪ	جسماني	موڙانڪ	جسم	موڙانڪ
هوا	1.0003	فيوزڊ ڪوارٽز	1.46	جسماني ماڌيم موڙانڪ	1.63
برف	1.31	ترپين ٽائين	1.47	ڪاربان ڊاءِ سلفائيڊ	1.66
پاڻي	1.33	بينزين	1.50	گهاٽو فلنٽ شيشو لعل (ماڻڪ)	1.76
الڪوهال	1.36	ڪرائون شيشو	1.52	نيلم	1.76
گاسليٽ	1.39	سيندو لوڻ	1.54	هيرو	1.76

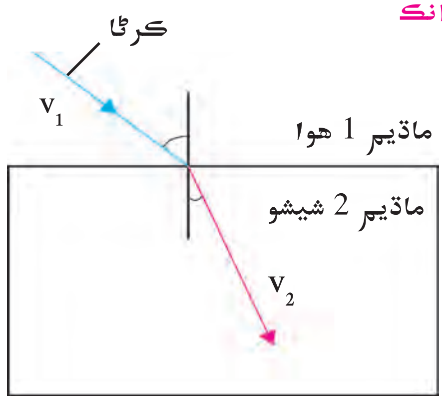
ڪجهه ماڌيمن جا موڙانڪ

سمجهو تہ ماڌيم 1 ۾ روشني جي رفتار v_1 آهي ۽ ماڌيم 2 ۾ روشني جي رفتار v_2 آهي پهرين v_1 ماڌيم جي ڀيٽ ۾ ٻئين ماڌيم جو موڙانڪ مطلب پهرين ماڌيم ۾ روشنيءَ جي رفتار جي ٻئي ماڌيم ۾ روشنيءَ جي رفتار جي نسبت آهي. اِن کي $_1n_2$ سان ڏيکارجي ٿو.

$$_1n_2 \text{ موڙانڪ} = \frac{\text{پهرين ماڌيم ۾ روشني جي رفتار } (v_1)}{\text{ٻئين ماڌيم ۾ روشني جي رفتار } (v_2)}$$

ساڳئي نمونني ٻئي - ماڌيم جي ڀيٽ ۾ پهرين

(1) ماڌيم جو موڙانڪ $\quad {}_1n_2 = \frac{V_2}{V_1}$

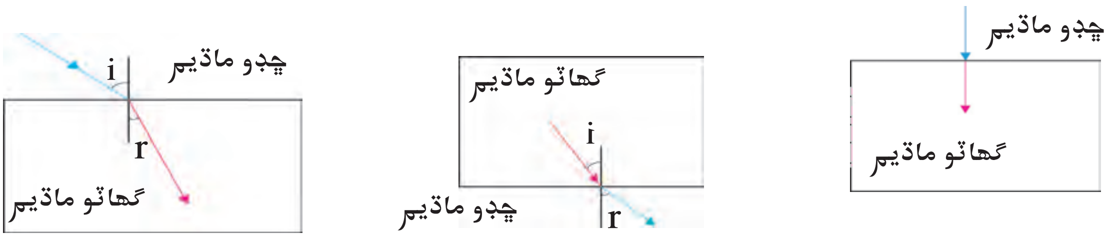


6.3 ماڌيم 1 مان ماڌيم 2 ۾ ويندڙ روشني جا ڪرڻا

جيڪڏهن پهريون ماڌيم خال يا هوا آهي تہ ٻئي ماڌيم جو موڙانڪ کي اَصلي موڙانڪ چئجي ٿو. اِن کي n سان ڏيکارجي ٿو.

ڇا ٻڌائي سگهندا؟

1. جيڪڏهن پهرين ماڌيم جي ڀيٽ ۾ ٻئي ماڌيم جو موڙانڪ $_1n_2$ آهي ۽ ٻئين ماڌيم جي ڀيٽ ۾ ٽئين ماڌيم جو موڙانڪ $_2n_3$ تہ $_1n_3$ جو ملھ ڇا ۽ ڪيئن ٿيندو؟
2. جيڪڏهن پهرئين ماڌيم جي ڀيٽ ماڌيم جو موڙانڪ -- آهي تہ ٻئي ماڌيم جي ڀيٽ ۾ پهرين ماڌيم جو موڙانڪ ڪيترو؟



6.4 اَلڳ اَلڳ ماڌيمن مان روشني جي موڙ

جڏهن روشني جا ترورا بن ماڌيمن جي مٿاڇرن تي عمودي رخ ۾ هئڻ سان سڌو وڃن ٿا ۽ موڙن ٿا ڪائن.

جڏهن روشني جا ترورا گهاٽي ماڌيم کان چڊي ماڌيم ۾ وڃن ٿا تہ عمود کان پري موڙ ڪائن ٿا.

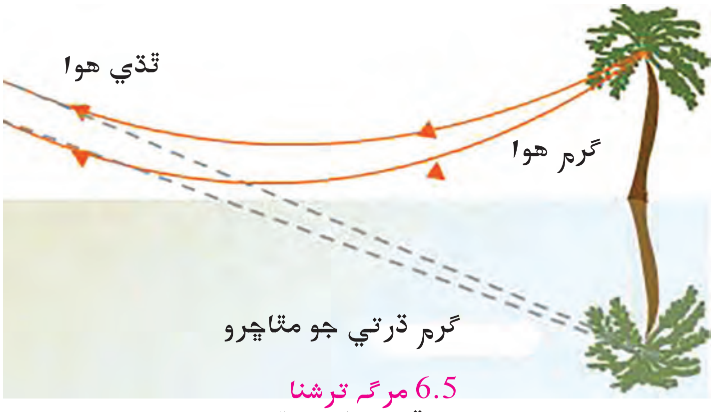
جڏهن روشني جا ترورا چڊي ماڌيم مان گهاٽي ماڌيم ۾ وڃن ٿا تہ عمود طرف موڙ ڪائن ٿا.

تارن جو ٽمڪڻ (Twinkling of stars)

1. ڇا توهان ڪڏهن مرگهه ترشنا ڏٺي آهي اِهو آهي گرم ڊيل رستي جي مٿان يا بيابان ۾ پاڻي جو هجڻ جو فريب (وَهم)؟
2. ڇا توهان ٻرندڙ هولي جي باهه جي ٻئي طرف لڏندڙ جسم ڏٺو آهي؟

مڪاني واتاورڻ جو حالتون ڪجهه حد تائين روشني جي موڙ تي اَثر ڪن ٿيون. پنهنجي مٿين مثالن ۾ گرم رستي يا بيابان جي مٿاڇري جي ويجهو واري هوا ۽ ٻرندڙ هولي جي باهه جي مٿاڇري جي ويجهو واري هوا گرم ٿئي ٿي. اِنڪري اِها گرم هوا مٿي واري هوا کان ڇڊي (هلڪي) ٿئي ٿي. اِنڪري گرم رستي جي مٿاڇري واري هوا ۽ ٻرندڙ هولي جي باهه جي مٿاڇري جي ويجهو واري هوا جو موڙانڪ گهٽ ٿئي ٿو. ۽ جيئن جيئن مٿي وڃجي ٿو تيئن تيئن موڙانڪ وڌي ٿو.

پهرين مثال: پرين کان اِيندڙ روشني جي ترورن جو طرف روشني جي قاعدن موجب بدلجندو رهي ٿو.



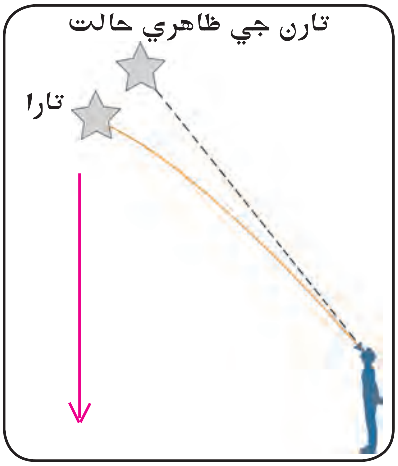
6.5 مرگهه ترشنا

شڪل 6.5 ۾ ڏيکاريل اَنوسار ٻيهڪ پري وارن جسمن مان اِيندڙ روشني جا ترورا اُن جسم جي زمين اَندر واري ڦهيل عڪس مان اِيندڙ نظر اَچن ٿا. اِن کي مرگهه ترشنا چئجي ٿو.

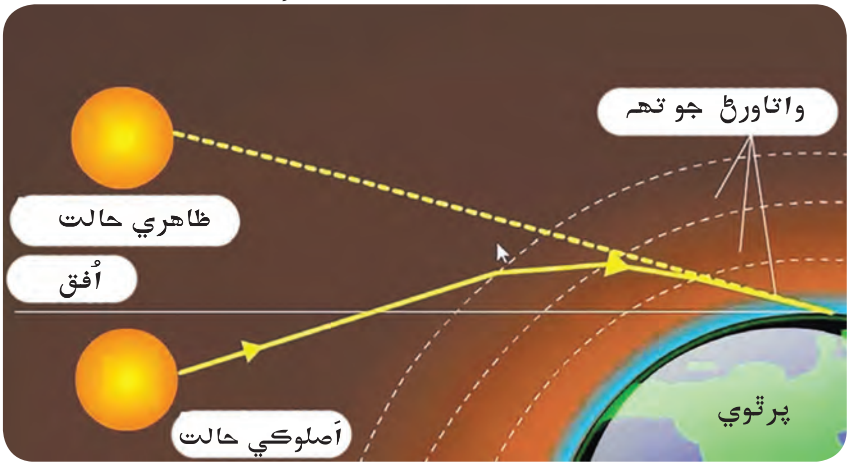
ٻئي مثال ۾ هولي جي باهه جي ٻئي طرف رکيل جسم مان اِيندڙ روشني جي ترورن جو طرف باهه جي مٿاڇري واري هوا جي بدلجندڙ موڙ انڪ سبب بدلجندو رهي ٿو. اِنڪري جسم لڏندڙ نظر اَچي ٿو.

واتاورڻ جي حالتن جو روشني جي موڙ تي اَثر تارن جي ٽمڪڻ رستي ڏسي سگهجي ٿو.

تارا پاڻ پنهنجي روشني ڇڏين ٿا. اُهي رات جي وقت سج جي غير موجودگي ۾ ڏسي سگهجن ٿا. تارا ٻيهڪ پري مفاصلي تي هجڻ سبب اُهي روشني جي ٽبڪي وسيلي جي روپ ۾ آهن. واتاورڻ ۾ اوچائي کان هيٺ زمين طرف اَچڻ تي هوا جي گهاٽائي وڌي ٿي ۽ اِنڪري هوا جو موڙانڪ پڻ وڌي ٿو . تارن جي روشني اَسان وٽ ڇڊي ماڌيم کان گهاٽي ماڌيم ٽيندي پهچي ٿي. ۽ لڳاتار عمود طرف موڙ کائي ٿي. اِن سبب تارا پنهنجي اَصلوڪي جاءِ کان ٿورو مٿي نظر اَچن ٿا. جيئن شڪل 6.6 ۾ ڏيکاريل آهي.



6.6 تارن جي ظاهري حالت



6.7 واتاورڻ ۾ روشني جي موڙ جو اَثر

تارن جي ظاهري حالت بدلجندي رهي ٿي ڇاڪاڻ ته هوا جي لڳاتار ٿيندڙ تحرڪ ۽ هوا جي گهاٽائي ۽ گرمي پد ۾ بدل ٿيندو رهي ٿو. اِنڪري هوا جو موڙان بدلجندو رهي ٿو. اِنڪري تارن جي ظاهري حالت ۽ چمڪ لڳاتار بدلجندي رهي ٿي. ۽ تارا ٽمڪندا نظر اَچن ٿا.

اَسان گرهن کي ٽمڪندا نٿا ڏسو. ڇاڪاڻ ته تارن جي ڀيٽ ۾ گرهه ڌرتي جي ويجهو آهي. اِنڪري گرهه ڄڻ

تہ روشني جي گھٽڻ ئي ٽمڪن وسيلن جو ميڙ سمجھي سگھجي ٿو. جيئن تہ واتاورڻ جي موڙانڪ ۾ بدل سبب ڪنھن ٽمڪي وسيلي جي ظاهري حالت ۽ چمڪ بدلجي ٿي. پر گرھن جي سراسري ظاهري حالت ۽ ڪل سراسري چمڪ نٿي بدلجي اِنڪري اُهي نٿا ٽمڪن.

سج جو اُڀرڻ مطلب سج جو اُفق جي مٿان پهچڻ پر اُفق تي پهچڻ کان اَڳہ ئي جڏھن سج اُفق کي ٿورو هيٺ هوندو آهي اُن جي روشني جا ترورا اُنھن جي ڌرتي جي واتاورڻ ۾ ٽيڊنڊڙ موڙ سبب مڙيل رستي سان اسان تائين پهچن ٿا. جيئن شڪل 6.7 ۾ ڏيکاريل آهي. اِنڪري اَصل ۾ سج اُفق تي پهچڻ کان اَڳہ اتي نظر اَچي ٿو. ساڳ ئي نموني سج جي لهڻ وقت پڻ ٿئي ٿو اَسان سج جي لهڻ وقت سج جي اُفق کان هيٺ پهچڻ کان پوءِ پڻ ڪجھ وقت پڻ سج ڏسي سگھون ٿا.

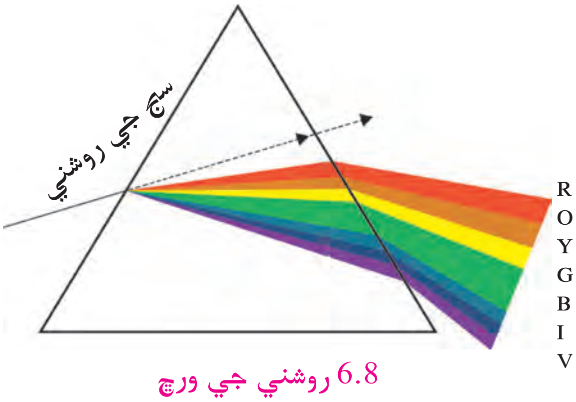
روشني جي ورڇ (Dispersion of light)

هڪ پلاسٽڪ جي شفاف پٽي ڪٽي اَکين جي سامهون رکو ۽ ڏيري ڏيري اُن کي آڏو ڪري ڏسو توهان کي پٽي مان روشني جي ڪرڻن جو اَلڳہ اَلڳہ رنگن ۾ ورهائجڻ نظر ايندو. ورهائجڻ کان پوءِ اَلڳہ اَلڳہ رنگن جو سلسلو واڱڻائي، نيرو، آسماني، سائو، پيلو نارنگي ۽ ڳاڙهو اِن نموني آهي. توهان کي خبر آهي تہ روشني برقي مقناطيسي لهرون آهن. اِن لهرن جي مکيہ خاصيت آهي لهر جي ڊيگھہ اَسان جو اَکيون جن روشني جي ترورن جي 400nm- کان 700nm لهري ڊيگھہ لاءِ احساسي آهن. اِن وٿي ۾ اَلڳہ اَلڳہ لهري ڊيگھہ وارن ورشني جي ترورن کي اَلڳہ اَلڳہ رنگہ هئڻ ظاهر ٿئي ٿو.

ڳاڙهي رنگہ جي روشني جي لهري ڊيگھہ وڌ ۾ وڌ آهي جيڪا 700nm جي ويجھو آهي ۽ نيري رنگہ جي روشني جي لهري ڊيگھہ گھٽ ۾ گھٽ آهي اِها 400nm جي ويجھو آهي. ياد رکو. $(1nm=10^{-9}m)$

خال ۾ سڀني لرزشي تيزيءَ واري روشني جي ترورن جي رفتار ساڳئي ٿئي ٿي ماڌيم ۾ روشني جي رفتار روشني جي لرزشي تيزيءَ تي مدار رکي ٿي. ۽ اِنڪري اَلڳہ اَلڳہ رنگہ جي روشني اَلڳہ اَلڳہ رفتار سان ماڌيم مان لنگھن ٿا. اِنڪري اَلڳہ اَلڳہ رنگن لاءِ ماڌيم جو موڙانڪ اَلڳہ اَلڳہ آهي.

اِنڪري جڏھن اڇي روشني هڪ ماڌيم جھڙو شيشي مان لنگھي ٿي تہ اَلڳہ اَلڳہ رنگن ۾ موڙ ڪنڊ اَلڳہ اَلڳہ آهي اِنڪري جڏھن سج مان نڪرندڙ اَڇي روشني هوا مان لنگھي ڪنھن موڙ ڪارائيندڙ ماڌيم ۾ اَچي ٿي تہ اِها سندن رنگا رنگي پٽي جي روپ ۾ ٻاهر اَچي ٿي. ڪنھن ماڌيم مان لنگھڻ تي روشني ۾ موجود رنگن جو پنھنجي رنگن ۾ ڌار ٿيڻ واري ڪريا کي روشني جي ورڇ چئجي ٿو.



6.8 روشني جي ورڇ

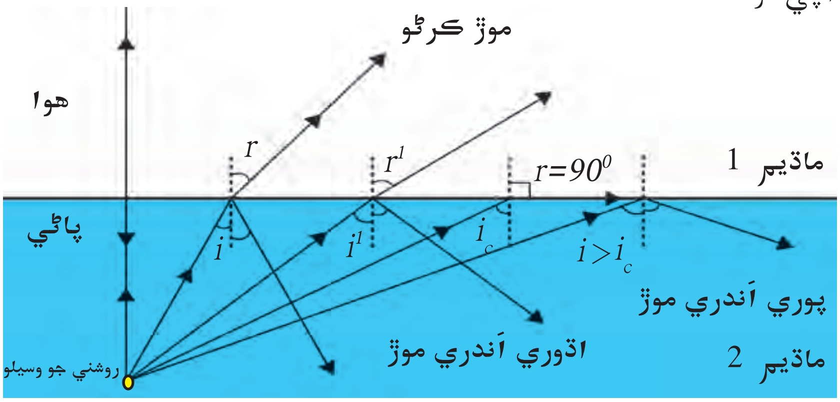
سر آئزڪ نيوٽن هن سڀني کان پهريون سج جي روشنيءَ مان رنگا رنگي پٽو حاصل ڪرڻ لاءِ شيشي جو منشور ڪم آندو. جڏھن اَڇي روشني منشور تي ٽڪرائي ٿي تہ منشور جي مدد سان ست رنگن ۾ ورڇ ٿئي ٿي. ۽ اَصلوڪي ترورن جي پيٽ ۾ اَلڳہ اَلڳہ رنگن وارا ترورا جدا جدا ڪندن تان مڙن ٿا. انھن ستن رنگن مان ڳاڙهي روشني گھٽ ۾ گھٽ ۽ واڱڻائي روشني وڌ ۾ وڌ موڙ کائي ٿي. جيئن شڪل 6.8 ۾ ڏيکاريل آهي. جدا جدا رنگن جا ترورا منشور مان جدا جدا طرفن ۾ نڪرن ٿا ۽ هڪ ٻئي کان اَلڳہ ٿين ٿا اِن ڪري اَسان کي ستن رنگن جو رنگا رنگي پٽو حاصل ٿئي ٿو.

ٿورو مغز هلايو

1. ٻن منشورن جي مدد سان اَڇي رنگہ جي روشني جي داخل ٿيڻ ڪري ٻئي منشور جي ٻئي پاسي کان ٻاهر نڪرندڙ اَڇي روشني ڪيئن حاصل ڪندا؟
2. توهان ڪانچ جي منشورن وارو جھومر ڏٺو هوندو. ٽنگسٽن جي بلب مان نڪرندڙ روشني اِنھن منشورن مان لنگھڻ وقت ورهائجي ٿي ۽ اِسان کي ستن رنگن جو رنگارنگي پٽو ملي ٿو. جيڪڏھن اَسان ٽنگسٽن جيبلب بدران LED بلب اِستعمال ڪيون تہ ڇا اَسان کي اِهو ڏسڻ ۾ ايندو؟

ٿورو ۽ پورو اَندريون موڙ (Partia land total internal reflection)

جڏهن روشني گهاٽي ماڌيم کان ڇڊي ماڌيم ۾ وڃي ٿي تہ اِها ٿورو موڙ کائي ٿي يعني روشني جو ڪجهہ حصو موڙ کائي ٿو ۽ گهاٽي ماڌيم ۾ واپس اَچي ٿو.



6.9 پوري ۽ اَڌوري اَندري موڙ

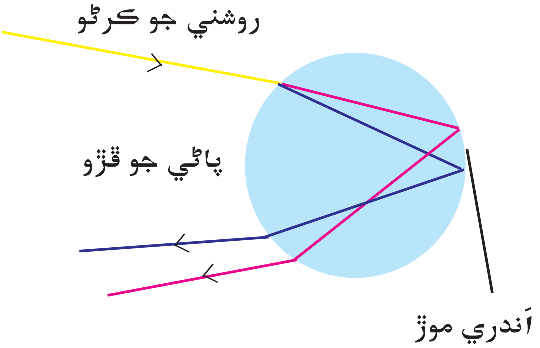
روشني جي موڙ جي قاعدي موجب اِن کي روشني جو ٿورو موڙ چئجي ٿو. ۽ باقي روشني موڙ کائي ڇڊي ماڌيم ۾ اَچي ٿي. جيئن روشني گهاٽي ماڌيم کان ڇڊي ماڌيم ۾ وڃي ٿي اِها عمود کان پري موڙ کائي ٿي مطلب اَصلوڪي ڪنڊ اِها موڙ ڪنڊ کان ننڍي آهي اِهو شڪل 6.9 ۾ ڏيکاريل آهي. جيڪڏهن اَسان اَصلوڪي ڪنڊ i وڌائيندا سين سنيل جي قاعدي موجب تہ موڙ ڪنڊ r پڻ وڌندي ڇاڪاڻ تہ موڙانڪ مقرر آهي.

i جي ڪنهن خاص ملهہ لاءِ r جو ملهہ 90^0 ٿيندو. اِن (Critical angle) جي ملهہ کي نازڪ ڪنڊ 90^0 چئجي ٿو. نازڪ ڪنڊ کان وڌي اَصلوڪي ڪنڊ لاءِ موڙ ڪنڊ 90^0 کان وڌي آهي. اَهڙا ڪرڻا واپس گهاٽي ماڌيم ۾ اَچن ٿا. جيئن شڪل ۾ ڏيکاريل آهي. اَهڙي نموني سڄي روشني موڙ کائي گهاٽي ماڌيم ۾ واپس اَچي ٿي. اِن کي پورو اَندريون موڙ چئجي ٿو.

اَسان نازڪ ڪنڊ جي ماپ هيٺين نموني لهي سگهون ٿا.

$_1n_2 = \dfrac{\sin i}{\sin r}$	پورو اندريون موڙ	نازڪ ڪنڊ $i =$ $r = 90^0$ $_1n_2 = \dfrac{\sin i}{\sin 90^0} = \sin i$ $(\because \sin 90^0 = 1)$

اِندلٺ اِهو هڪ سهڻو قدرتي اِسرار آهي جنهن ۾ روشني جي ورڇ، موڙ ۽ موٽ جون ڪريائون شامل آهن برساتا پوڻ کان پوءِ آسمان ۾ اِندلٺ ڏسڻ اَچي ٿي. هن ۾ پاڻيءَ جو ننڍو ڦڙو هڪ منشور وانگر ڪم ڪري ٿو. جڏهن واتاورڻ ۾ موجود پاڻي جي ڦڙن مان سج جي روشني داخل ٿئي ٿي، تڏهن اُهي سج جي روشني کي موڙن ۽ ورڇ ڪن ٿا. پوءِ ڦڙي جي اَندر اَندرين موٽ ٿئي ٿي آخر ۾ وري اِها موڙ کائي ٿي. اِنهن سڀني قدرتي ڪريائن جي گڏيل نتيجي سبب ستن رنگن واري اِندلٺ ٺهي ٿي.



6.10 اندلٺ جو ٺهڻ

ٿورو مزو

پلاسٽڪ جو دٻو، آرسي ۽ پاڻي واپرائي روشني جي ورڇ ڏسڻ جي ڪوشش ڪيو.

ڪتاب منهنجا دوست.

1. Why the Sky is Blue – Dr. C.V. Raman talks about science: C.V. Raman and Chandralekha
2. Optics :Principles and Applications : K.K. Sharma
3. Theoretical concepts in Physics : M.S. Longair

حل ڪيل مثال

1. پاڻي جو شڊ موڙانڪ 1.36 آهي. تہ روشني جي پاڻي ۾ رفتار لهو؟

روشني جي خال ۾ رفتار $(3 \times 10^8 m/s)$

ڏنل جاڻڪاري:-

$V_1 = 3 \times 10^8 \ m/s$

$n = 1.36$

$$n = \frac{V_1}{V_2} \qquad 1.36 = \frac{3 \times 10^8}{V_2}$$

$$V_2 = \frac{3 \times 10^8}{1.36} = 2.21 \times 10^8 \ m/s$$

2. هڪ ماڌيم مان روشني $1.5 \times 10^8 m/s$ جي رفتار سان لنگهي ٿي ٻئي ماڌيم ۾ وڃڻ سان اُن جي رفتار - $0.75 \times 10^8 m/s$ ٿئي ٿي تہ پهرين ماڌيم جي ڀيٽ ۾ ٻئي ماڌيم جو موڙانڪ ڪيترو ٿيندو

ڏنل جاڻڪاري

$V_1 = 1.5 \times 10^8 \ m/s, \ V_2 = 0.75 \times 10^8 \ m/s$

$${}_2n_1 = ? \qquad {}_2n_1 = \frac{1.5 \times 10^8}{0.75 \times 10^8} = 2$$

اڀياس

1. **خال ڀريو جملا پورا ڪريو.**

a. روشني جي ---- تي موڙانڪ مدار رکي ٿو.

b. روشني جي هڪ شفاف ماڌيم مان ٻئي شفاف ماڌي ۾ وڃڻ وقت روشني جي .... بدلجڻ جي قدرتي ڪريا کي روشني جو موڙ چئجي ٿو.

2. **هيٺين بيانن جي ثابتي لکو.**

a. جيڪڏهن شيشي جي سر ۾ داخل ٿيندڙ روشني جي ترورن جي اَصلوڪي ڪنڊ ۽ ٻاهر نڪرندڙ موڙ ڪنڊ نمبروار i ۽ e آهي تہ ثابت ڪيو. i=e.

b. اِنڊلٽ روشني جو مٽ، ورڇ، پوري اَندرين موٽ جو گڏيل اَثر آهي.

3. **هيٺ ڏنل سوال جو برابر جواب اُن هيٺيان ڏنل متبدل جوابن مان ڳولهي آهي اُهو لکو.**

a. تارن جي ٽمڪڻ جو ڪارڻ ڇا آهي؟

1. تارن ۾ وقت بي وقت ٿيندڙ ڌماڪو.
2. تارن جي روشني جو ڌرتي جي وايو منڊل ۾ جذب ٿيڻ
3. تارن جي تحرڪ
4. وايو منڊل (واتاورڻ) جي گئسن جو بدلجندڙ موڙانڪ

b. سج اُفق کان ٿورو هيٺ هجڻ کان پوءِ بہ آسان کي ڏسڻ ۾ اَچي ٿو اِن جو ڪارڻ

1. روشني جي موٽ
2. روشني جو موڙ
3. روشني جي ورڇ
4. روشنيءَ جو جذب ٿيڻ

c. شيشي جو هوا جي ڀيٽ ۾ موڙنڪ 3/2 آهي تہ هوا جي ڀيٽ ۾ شيشي جو موڙانڪ ڪيترو؟

(1) $\frac{1}{2}$ (2) 3 (3) $\frac{1}{3}$ (4) $\frac{2}{3}$

4. **هيٺيان مثال حل ڪريو.**

a. جيڪڏهن هڪ ماڌيم ۾ روشني جي رفتار $1.5 \times 10^8 m/s$ آهي تہ اُن ماڌيم جو اَصلي موڙانڪ ڪيترو ٿيندو؟

جواب 2

b. جيڪڏهن شيشي ۽ پاڻي جو اَصلي نمبروار 3/2 ۽ 4/3 آهي تہ شيشي جو پاڻي جي ڀيٽ ۾ موڙانڪ ڪيترو ٿيندو؟

(جواب $\frac{9}{8}$)

عملي ڪم:

ليزر لائيٽ ۽ صابڻ جي پاڻي جي مدد سان روشني
پروجيڪٽ:- توهان جي ماسٽر جي رهبري ۾
جي موڙ جو اَڀياس ڪيو.

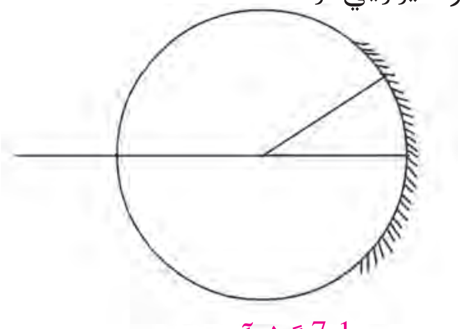
JR5KA9

7. بلور ۽ اُنجا ڪم

- بلور
- موڙ ترورن جي شڪل
- روايتي نشانيون
- اِنساني اک ۽ بلور جي ڪم ڪرڻ جو طريقو
- نظر جا عيب ۽ اُنجا اُپاءُ
- بلورن جا ڪم

ٿورو ياد ڪريو:

1. گولائين آرسين سان لاڳاپو رکندڙ پد جيئن تہ قطب، گولائيءَ جو مرڪزي گولائي جو نيم قطر، روشني مرڪز هيٺ ڏنل شڪل 7.1 ۾ ڏيکاريو.
2. لڪي آرسين ۽ اُپيٽي آرسين کي ڪيئن تيار ڪيو ويجي ٿو؟



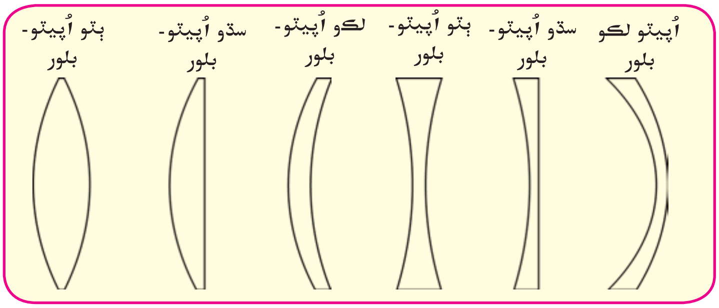
7.1 گول آرسي

بلور (Lenses)

روزمرهہ جي زندگيءَ ۾ ڪم ايندڙ بلور توهان ڏٺا هوندا پڙن ماڻهون کي پڙهڻ وقت ڪم ايندڙ بلور، گهر جي مکيہ درواجي تي ٻاهر نهارڻ لاءِ لڳل اک بلور، گهڙين جي درستي لاءِ گهڙي ساز اکين تي جيڪو اوزار لڳائن ٿا اُن ۾ ڪم ايندڙ بلور اهي مثال آهن.

بلوڪ عينڪ ۾ ڪم اَچن ٿا. اِن کان سواءِ بلور دروبيني ۾ پڻ ڪم اَچن ٿا جيئن تہ توهان گذريل درجي ۾ پڙهيو آهي.

بلور ٻن مٿاڇرن وارو شفاف ماڌيم آهي. جنهن بلور جا ٻئي مٿاڇرا گول ۽ ٻاهر تي نڪتل ڪپ وارا آهن اُن کي اُپيٽو بلور يا ٻٽو اُپيٽو بلور چئجي ٿو. اُپيٽو بلور وچ تي ڪنارن جي ڀيٽ ۾ ٿلهو ٿئي ٿو. جنهن بلور جا ٻئي مٿاڇرا اَندر تي وريل آهن اُن کي لڪو بلور يا ٻٽو لڪو بلور چئجي ٿو. اِهو ڪناري وٽ وچ جي ڀيٽ ۾ ٿلهو ٿئي ٿو.

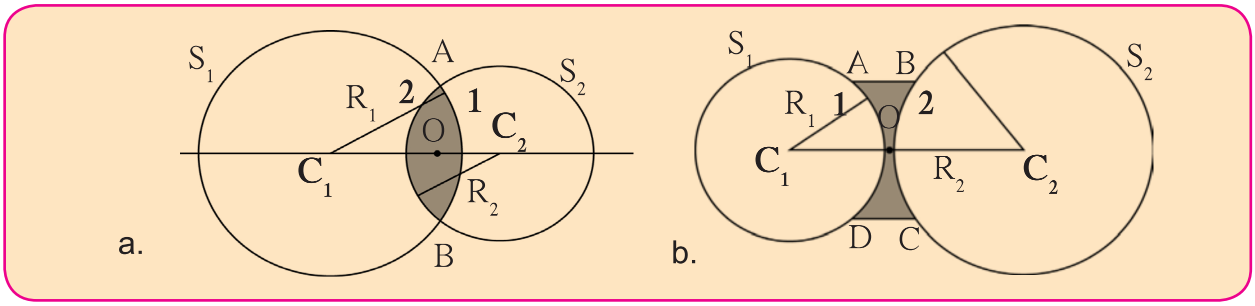


7.2 بلور جا قسم

بلور جا قسم شڪل 7.2 ۾ ڏيکاريل آهن.

بلور مان لنگهڻ وقت روشني ٻہ دفعا موڙ کائي ٿي پهرين دفعو بلور جي اَندر وڃڻ وقت ۽ ٻيو دفعو بلور سان ٻاهر نڪرڻ وقت. اِنهن ٻن موڙ کائڻ سبب روشني جو طرف بدلجي ٿو. هرهڪ بلور جا ٻہ گول مٿاڇرا ٿين ٿا.

بلور جو هرهڪ مٿاڇرو پوري گول جو حصو آهي



7.1 اُپيٽي بلور ۽ لڪي بلور جو آڏا حصا

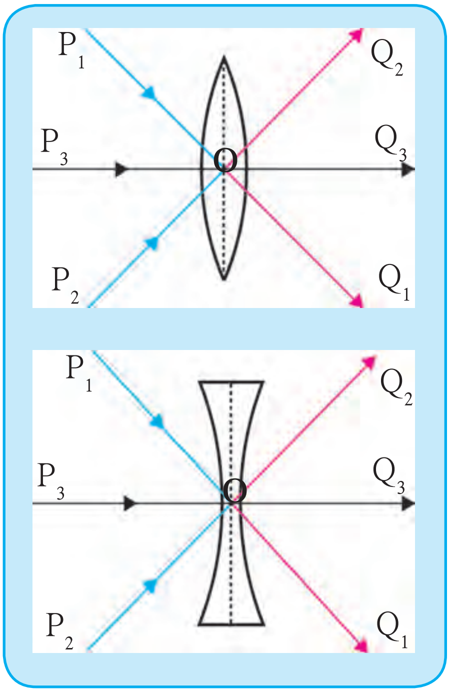
شڪل 7.3 ۾ اُپيٽي بلور ۽ لڪي بلور جي آڏا حصا ڏيکاريل آهي اِن ۾ مٿاڇرو 1 اِهو ۽ S_1 گول جو حصو آهي ۽ مٿاڇرو 2 اِهو S_2 گول جو حصو آهي.

گولائي مرڪزي : (Centre of curvature : C) بلور جو متاچرو جنهن گولي جوحصو آهي اُن گولي جي مرڪز کي گولائي مرڪز چئجي ٿو هرهڪ بلور کي نمبروار گولائي جا ٻہ مرڪز C_1 ۽ C_2 آهن.

گولائي جو نيم قطر (Radius of curvature : R) بلور جو متاچرو جنهن گولي جو حصو آهي اُن گولي جي نيم قطر R_2 ۽ R_1 کي گولائي جا نيم قطر چئجي ٿو.

مکيہ محور: (Principal axis) بلور جي گولائي مرڪزن مان لنگهندڙ هڪ خيال سڌي ليڪ کي مکيہ محور چئجي ٿو.

آپٽيڪل مرڪز: (Optical Centre : O) روشني جا ترورا بلور جي جنهن ٽبڪي مان لنگهڻ وقت موڙ نٿا کائن اَهڙي محرو تي بلور جي مرڪزي ٽبڪي کي آپٽيڪل مرڪز چئجي ٿو. شڪل ۾ O مان لنگهندڙ ڪرڻا $P_2 Q_2$ ۽ $P_1 Q_1$ وغيره O مان سڌي ليڪ ۾ لنگهن ٿا. اِنڪري O آپٽيڪل مرڪز آهي. (ڏسو 7.4)

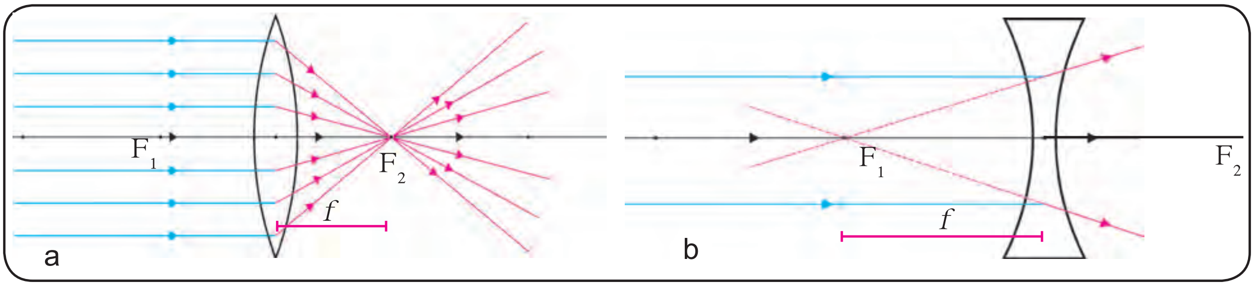


7.4 بلور جو آپٽيڪل مرڪز

بلور جو روشن مرڪز: (Principal focus : F) جڏهن مکيہ محور جي پوروچوٽ روشني جا ترورا اُپيٽي بلور تي پون ٿا تہ اُهي مکيہ محور تي هڪ ٽبڪي وٽ سوڙها ٿين ٿا يا سوڙها ٿيندا نظر اچن ٿا. اُن ٽبڪي کي اپيٽي بلورو جو روشن مرڪز چئجي ٿو. (شڪل 7.4) ۾ F_2 ۽ F_1 هي ٻہ اُپيٽي بلور جا روشن مرڪز آهن شڪل 7.5 ۾ ڏيکاريل اَنوسار اُپيٽي بلور ۾ مکيہ محور جي پوروچوٽ ڪيترائي روشني جا ڪرڻا اُپيٽي بلور تي پون ٿا ۽ موڙ کائڻ کان پوءِ مکيہ محور تي سوڙها ٿين ٿا. مکيہ محور تي هڪ ٽبڪي وٽ اَچي ملن ٿا. اِنڪري اُپيٽي بلور کي سوڙهو ڪندڙ بلور چئجي ٿو.

شڪل 7.5 ۾ ڏيکاريل اَنوسار لڪي بلور ۾ مکيہ محور جي پوروچوٽ روشني جا ڪرڻا لڪي بلور تي پون ٿا ۽ هڪ ٻئي کان پري اَهڙي نموني پکڙجن ٿا جو مکيہ محور تي هڪ ٽبڪي مان ايندا نظر اَچن ٿا اِن ٽبڪي کي لڪي بلور جو روشن مرڪز چئجي ٿو ۽ جيئن شڪل 7.5 ۾ ڏيکاريل آهي F_2 ۽ F_1 لڪي بلور جا روشن مرڪز آهن. لڪي بلور کي (پکيڙيندڙ) ويڪرو ڪندڙ بلور چئجي ٿو.

روشن مرڪز مفاصلو (Focal length : f) : بلور جي روشن مرڪز ۽ آپٽيڪل مرڪز جي وچ واري مفاصلي کي بلور جو روشني مرڪز مفاصلو چئجي ٿو.



7.5 بلور جو روشن مرڪز

هي ڪري ڏسو:

گهربل سامان:- اُپيٽو بلور، پردو، ڪاغذ، ميٽر پٽي بلور لڳائڻ جي اِسٽئنڊ وغيره.

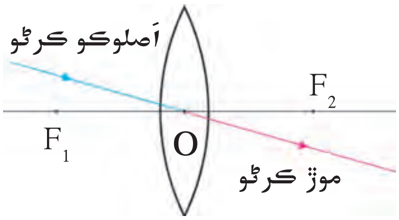
طريقو:- پردو اِسٽر رکي بلور جي مدد سان دور مفاصلي واري جسم مثال وڻ يا عمارت جو صاف عڪس پردي تي حاصل ڪيو. ميٽر پٽي جي مدد سان پردي ۽ بلور جي وچوارو مفاصلو ماپيو هاڻي بلور جو بيو متاچرو پردي طرف ڪيو وري بلور اَگتي پوئتي ڪري دور مفاصلي واري جسم جو صاف عڪس پردي تي حاصل ڪيو. ميٽر پٽي جي مدد سان بلور ۽ پردي وچهر مفاصلو ماپيو.

بلور ۽ پردي جي وچواري مفاصلي کي ڇا چئجي ٿو. اِن مفاصلي مان اُپيٽي بلور جي گولائي واري نيم قطر بابت ماستر سان چرچا ڪيو. دور مفاصلي واري جسم جو عڪس بلور جي روشن مرڪز جي ويجهو ٺهندو. اِنڪري متين مشغولي مان ملي ٿو ته پردي ۽ بلور جي وچ وارو مفاصلو بلور جو روشن مرڪز مفاصلو آهي. متين مشغولي ۾ جيڪڏهن لڪو بلور واپرايو وڃي ته ڇا ٿيندو؟

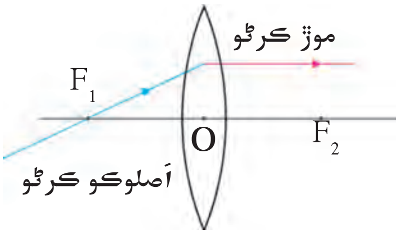
اپيٽي بلور موڙ لاءِ ترورن جي شڪل : گول آرسي وسيلي ملندڙ عڪس جو اَڳياس ڪرڻ لاءِ ترورن جي شڪل ڪيڻ جا قاعدا توهان پڙهيا آهن. ساڳئي نموني بلور وسيلي ملندڙ عڪس جو اَڳياس ترورن جي شڪل جي مدد سان ڪري سگهجي ٿو ترورن واري شڪلين جي مدد سان عڪس جي بيهڪ نسبتي قد ۽ قسم جو اَڳياس ڪرڻ ۾ مدد ملي ٿي.

اُپيٽي بلور وسيلي ٺاهيل عڪس:-

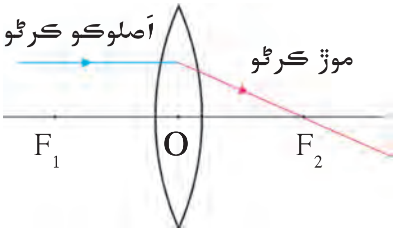
هيٺين ٽن قاعدن جو اُپيوگ ڪري اُپيٽي بلور وسيلي ٺاهيل عڪس جي ترورن جي شڪل ڪيڏي سگهجي ٿي.



قاعدو 3: جيڪڏهن اَصلوڪو ڪرڻو اَپٽيڪل مرڪز مان لنگهي ٿو ته اِهو ڪرڻو بنا موڙ کائڻ جي اَپٽيڪل مرڪز مان لنگهي وڃي ٿو.

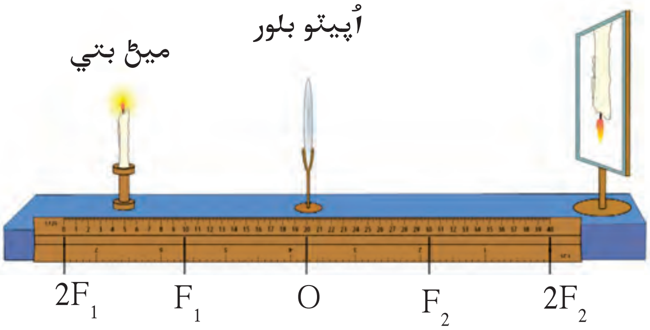


قاعدو 2: جيڪڏهن اَصلوڪو ترورو روشن مرڪز مان لنگهي ٿو ته موڙ ترورو مکيه محور جي پوروچوت ٿئي ٿو.



قاعدو 1: جيڪڏهن اَصلوڪو ترورو مکيه محور جي پوروچوت آهي ته موڙ ترورو روشن مرڪز مان لنگهي ٿو.

اِهو ڪري ڏسو گهربل سامان : هڪ اُپيٽو بلور، پردو ميٽر پٽي، بلور لڳائڻ جي اِسٽئنڊ، چاڪ، ميڻ بتي وغيره.



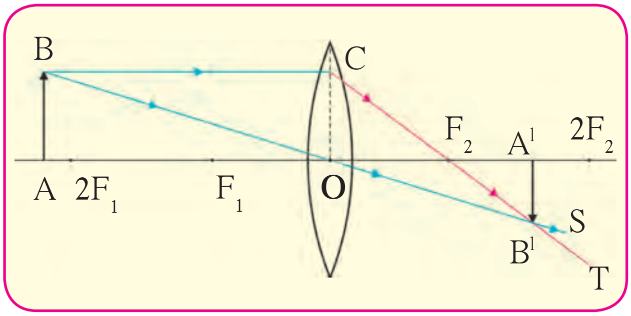
7.6 تجربي لاءِ بندوبست

طريقو:

1. هڪ ڊگهي ٽيبل جي بلڪل وچ تي چاڪ جي مدد سان هڪ وڏي سڌي ليڪ ڪيو.
2. اُن ليڪ جي وچ ۾ (ٽٻڪيO وٽ) بلور اِسٽئنڊ ۾ لڳل هڪ اُپيٽو بلور رکو.
3. بلور جي هڪ پاسي هڪ پردو رکو ۽ پردي کي اَڳتي پوئتي سرڪائي هڪ پري جسم جو صاف عڪس پردي تي حاصل ڪيو. اُن جي جاءِ کي F_1 نشان ڪيو.
4. 'O' ۽ F_1 جي وچ وارو مفاصلو ماپيو 'O' جي پاسي واري طرف $2F_1$ کان F_1 مفاصلو ماپي اُن کي $2F_1$ نشان ڪريو.
5. 3 ۽ 4 نمبر ڪريا وري دهرائي بلور جي ٻئي پاسي کان F_2 ۽ $2F_2$ لهو ۽ سڌي ليڪ تي نشان F_2 ۽ $2F_2$ ڏيکاريو.
6. هاڻي هڪ ٻرندڙ ميڻ بتي $2F_1$ جي پاسي (طرف) کان تمام گهٽي مفاصلي تي $2F_2$ کان پري رکو. بلور جي ٻئي پاسي پردو رکو پردي کي ليڪ تي اَڳتي پوئتي ڪري ميڻ بتي جو چٽو عڪس حاصل ڪيو. ٺهندڙ عڪس جي بيهڪ، قد ۽ قسم جو اَڳياس ڪيو.
7. ڪريا 6 کي ميڻ بتيءَ جي جاءِ $2F_1$ جي پنيان، $2F_1$ وٽ، F_1 ۽ $2F_1$ جي وچ ۾ روشن مرڪز F_1 وٽ، روشن مرڪز F_1 ۽ آپٽيڪل مرڪز O جي وچ ۾ رکي وري دهرايو ۽ جاچ نوٽ ڪريو.

ٿورو ياد ڪيو؟ خيالي ۽ سچو عڪس ڇا آهي؟ ڪو عڪس سچو عڪس آهي يا خيالي اِهو توهان ڪيئن پڪ ڪندا؟ ڇا خيالي عڪس پردي تي حاصل ڪري سگهجي ٿو؟

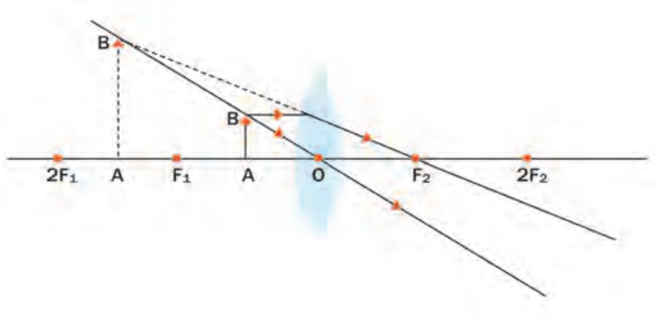
شڪل 7.7 ۾ ڏيکاريل انوسار AB هي جسم $2F_1$ جي پنيءَ ان رکيل آهي. B مان نڪرندڙ ۽ مکيه محور جي پوروچوٽو اَصلوڪو تررو BC اُپيٽي بلور مان موڙ ڪائڻ ڪان پوءِ بلور جي ٻئي پاسي CT مان F_2 ان رستي لنگهي ٿو. B مان نڪرندڙ اَصلوڪو ڪرڻو بلور BO بلور جي اَپٽيڪل اَصلوڪو ڪرڻو بلور BO بلور جي اَپٽيڪل مرڪز مان لنگهڻ ڪان پوءِ موڙ ڪائڻ ڪان سواءِ OS رستي لنگهي ٿو ۽ اُهو CT ان ڪرڻي کي B^1 ٽپڪي وت ڪپي ٿو مطلب B وت B ان ٽپڪي جو عڪس نهي ٿو.



7.7 اُپيٽي بلور وسيلي تيار ڪيل سچو عڪس

A اِهو ٽپڪو مکيه محور تي هئڻ سبب اُن جو عڪس پڻ مکيه محور تي تيار ٿيندو. B^1 جي سڌو مٿان مکيه محور تي A^1 وت A ٽپڪي جو عڪس تيار ٿئي ٿو مطلب A'B' اِهو AB جسم جو بلور وسيلي ٺاهيل عڪس آهي اِنڪري اَسان سڪياسي ته جيڪڏهن جسم کي $2F_1$ کان پري رکجي ته اُن جو عڪس $2F_2$ ۽ F_2 جي وچ ۾ نهي ٿو ۽ عڪس سچو، اُبتو ۽ جسم جو قد جسم کان ننڍو ٿئي ٿو.

جاچيو:-



7.8 جسم جي ويهڪ سبب تيار عڪس

شڪل 7.8 کي جاچيو ڪرڻ جي شڪلن جي مدد سان جسم جي اَلڳ اَلڳ ويهڪن لاءِ ٺهندڙ عڪس جي ويهڪ، قد ۽ قسم لهو. توهان جو جاچون ۽ نتيجا هيٺ ڏنل ٽيبل جي آڌار تي پڪ ڪيو.

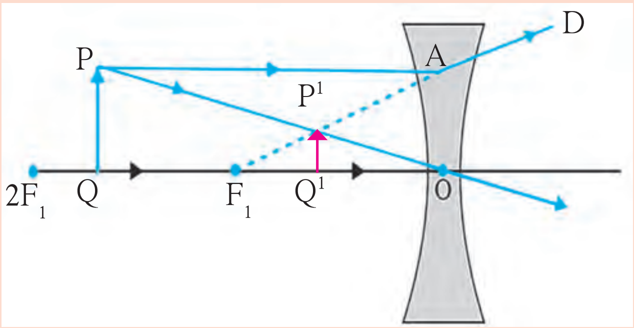
نمبر	جسم جي ويهڪ	عڪس جي ويهڪ	عڪس جو نسبتي قد	عڪس جو قسم
.1	بيحد پري	روشن مرڪز وت	ٽپڪي جي قد جيترو	سچو ۽ اُبتو
.2	$2F_1$ جي پنيان	F_1 ۽ $2F_2$ جي وچ ۾	ننڍو	سچو ۽ اُبتو
.3	$2F_1$ وت	$2F_1$ وت	جسم جي قد جيترو	سچو ۽ اُبتو
.4	F_1 ۽ $2F_1$ جي وچ ۾	$2F_2$ جي پنيان	وڏو	سچو ۽ اُبتو
.5	روشن مرڪز F_1 وت	بيحد پري	بيحد وڏو	سچو ۽ اُبتو
.6	روشن مرڪز F_1 ۽ O جي وچ ۾	بلور جي جنهن طرف جسم آهي اُن طرف ۾	وڏاءِ ڪيل (بيحد وڏو)	خيالي ۽ سبتو

لکي بلور وسيلي ٺاهيل عڪس:

لکي بلور وسيلي ٺاهيل عڪس اَسان هيٺين قاعدي جي مدد سان لهي سگهو ٿا.

1. لکي بلور جي مکيه محور جي پوروچوٽ اَصلوڪو ڪرڻو لکي بلور جي مان موڙ ڪائڻ ڪان پوءِ پنتي وڏائڻ سان ۽ بلور جي ساڳئي پاسي واري روشن مرڪز مان شروع ٿيندڙ نظر اَچي ٿو.
2. جڏهن اَصلوڪو تررو روشن مرڪز مان لنگهي ٿو ته موڙ تررو مکيه محور جي پوروچوٽ وڃي ٿو.

جيئن شڪل 7.9 ۾ ڏيکاريل آهي جسم PQ F_1 ۽ $2F_1$ جي وچ ۾ لڪي آرسي جي سامهون رکيل آهي P ٽپڪي مان نڪرندڙ ۽ مکيه محور جي پورروچوٽ اُصلوڪو تررورو PA لڪي بلور مان موڙ کائڻ کان پوءِ بلور جي ٻئي پاسي AD اِن رستي لنگهي ٿو. جيڪڏهن AD کي پٺتي وڌايو وڃي ته اِهو F_1 مان نڪرندو نظر اَچي ٿو. ٽپڪي P مان شروع ٿيئي لڪي بلور جي آپٽيڪل مرڪز O مان لنگهڻ کان پوءِ ڪرڻو PO موڙ کائڻ کان



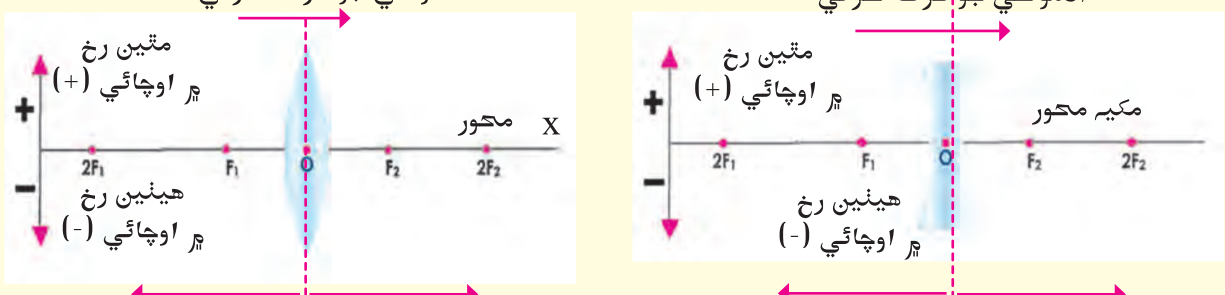
7.9 لڪي بلور وسيلي تيار ڪيل عڪس

سواءِ سڌو لنگهي ٿو. PO اِهو وڌايل ڪرڻي AF_1 کي P^1 وٽ ڪپي ٿو مطلب P ٽپڪي جو P^1 اِهو جو عڪس آهي.
جيئن ته ٽپڪو Q اِهو مکيه محور تي آهي اِن ڪري اُن جو عڪس پڻ مکيه P جي سڌو محور جي هيٺيان Q^1 تي تيار ٿيندو مطلب PQ^1 اِهو PQجسم جو لڪي بلور وسيلي ٺاهيل عڪس آهي. اِنڪري لڪي بلور وسيلي تيار ڪيل عڪس هميشه سچو سبتو ۽ جسم کان ننڍو ٿئي ٿو.

نمبر	جسم جي جاءِ	عڪس جي جاءِ	عڪس جو نسبتي قد	عڪس جو قسم
.1	بيحد مفاصلي تي	روشن مرڪز F_1 وٽ	بيحد ننڍو (ٽپڪي جو روپ)	سڌو ۽ خيالي
.2	آپٽيڪل مرڪز O ۽ بيحد مفاصلي وچ ۾ ڪٿي به.	آپٽيڪل مرڪز O ۽ F_1 جي وچ ۾	ننڍو	سڌو ۽ خيال جي

ٿورو ياد ڪيو:- گول آرسين ۾ اِستعمال ڪيل ڪارٽيشن روايتي نشانيون ڪهڙيون آهن؟

بلور لاءِ روايتي نشانيون



7.10 ڪارٽيشن روايتي نشانيون

بلورن لاءِ فارمولا (Lens formula)

جسم مفاصلي (u) عڪس مفاصلي (v) ۽ روشن مرڪز مفاصلي (f) جي وچ ۾ لاڳاپي کي بلور جو فارمولا سڏجي ٿو.

بلور فارمولا ڪنهن به گولائي بلور لاءِ سيني جسم مفاصلن لاءِ لاڳو آهي. هتي مفاصلا روايتي نشانين موجب ماپيا آهن.

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

بلور لاءِ ڪارٽيشن روايتي نشانين اَنوسار اَپٽيڪيل مرڪز اِهو شروعاتي ٽپڪو ڪري ڪٺجي ٿو. بلور جو مکيہ محور کي X- محور ڪٺجي ٿو. روايتي نشانيون هيٺ ڏنل آهن.

1. جسم هميشہ آرسي کان کاٻي پاسي رکندا آهن سڀ مفاصلا مکيہ محور جي پوروچوٽ آپٽيڪل مرڪز کان ماپجن ٿا.
2. آپٽيڪل مرڪز جي ساڄي طرف ماپيل سڀ مفاصلا واڌو ۽ آپٽيڪل مرڪز جي کاٻي پاسي ماپيل سڀ مفاصلا واڌو ۽ آپٽيڪل مرڪز جي کاٻي پاسي ماپيل مفاصلا ڪاٽو ڪٺجن ٿا.
3. مکيہ محور جي هيٺيان عمودي رخ ۾ ماپيل مفاصلا ڪاٽو ڪٺجن ٿا.
4. مکيہ محور جي مٿان عمودي رخ ۾ ماپيل مفاصلا واڌو ڪٺجن ٿا.
5. اُپيٽي بلور جي روشن مرڪز مفاصلو واڌو ۽ لڪي بلور جو روشن مرڪز مفاصلو ڪاٽو ڪٺجي ٿو.

وڌاءُ (Magnification-M)

هڪ بلور وسيلي پيدا ڪيل وڌاءُ عڪس جي اوچائي h_2 ۽ جسم جي اوچائي h_1 جي نسبت آهي.

وڌاءُ = عڪس جي اوچائي / جسم جي اوچائي مطلب $M = \frac{h_2}{h_1}$ ....(1)

بلور وسيلي پيدا ڪيل وڌاءُ جسم جي مفاصلي u ۽ عڪس جي مفاصلي v سان پڻ لاڳاپو رکي ٿو.

وڌاءُ = عڪس جو مفاصلو / جسم جو مفاصلو مطلب $M = \frac{v}{u}$ ....(2)

ٿورو مغز هلايو: 1 ۽ 2 مساوت سان h_1, h_2, v ۽ u اِنهن ۾ لاڳاپي کي ڪيئن سمجهائي سگهون ٿا.

ٻن اَلڳ اَلڳ آڪار جا اپيتا بلور ڪٺو اُپيٽي بلور جي مدد سان ڪاغذ تي سج جي روشني کي جمع ڪيو ۽ روشني جا ڪرڻا گڏ ڪرڻ سان ڪجهہ وقت کان پوءِ ڪاغذ ٻرڻ شروع ٿيندو. روشني جا ڪرڻا گڏ ڪرڻ شروع ڪرڻ کان ڪاغذ جي ٻرڻ تائين جيڪو وقت لڳي ٿو اُن کي نوٽ ڪريو ساڳيو تجربو ٻئي بلور سان ڪيو ٻنهي تجربن ۾ ڪاغذ جي ٻرڻ لاءِ لڳل وقت ڇا ساڳيو آهي ۽ اُن مان توهان ڇا ٻڌائي سگهو ٿا.

بلور جي سگهہ (Power of a lens)

بلور وسيلي روشني جي ڪرڻن کي سوڙهو ڪرڻ جا ويڪرو ڪرڻ جي قابليت کي بلور جي سگهہ چئجي ٿو.

بلور جي سگهہ (۾) بلور جي روشن مرڪز مفاصلي تي مدار رکي ٿي.

بلور جي سگهہ مطلب ميٽر اِن اِيڪي ۾ بيان ڪيل روشن مرڪز مفاصلي (D) جو ضرب اُبتڙ آهي.

بلور جي سگهہ جو اِيڪو ڊايو پٽر آهي

$$P = \frac{1}{f(m)}$$

$$1 \text{ ڊايوپٽر} = \frac{1}{1\,m}$$

بلورن جو ميلاپ (Combination of lenses)

جيڪڏهن f_1 ۽ f_2 روشن مرڪز مفاصلن وارا ٻہ بلور هڪ ٻئي سان گڏ رکجن ٿا. اِنهن جو گڏيل روشن مرڪز مفاصلو f هيٺين ريت ملي ٿو.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

جيڪڏهن P_1 ۽ P_2 بلورن جون سگهون اهن ۽ (P) اِنهن جي ميلاپ جي سگهہ آهي تہ اَهڙي طرف جڏهن ٻہ بلور هڪ ٻئي سان گڏي رکجن ٿا تہ اِنهن جي ميلاپ جي سگهہ اِنهن ٻن بلورن جي سگهہ جي جوڙ جي برابر ٿئي ٿو. $P = P_1 + P_2$

حل ڪيل مثال

1. هڪ جسم اُپيٽي بلور کان 20 cm مفاصلي تي بلور جي مکيه محور سان عمودي رخ ۾ رکيو ويچي ٿو. جيڪڏهن جسم جي اوچائي 5 cm ۽ بلور جو روشن مرڪز مفاصلو 10 cm آهي ته جسم جي بيهڪ قد ۽ قسم ٻڌايو ۽ عڪس جو قد جسم جي قد کان ڪيترو وڏو ٿيندو؟

مليل : جسم جي اوچائي $(h_1) = 5\ cm$

بلور جو روشن مرڪز مفاصلو $(f) = 10\ cm$

جسم مفاصلو $(u) = -20\ m$

عڪس مفاصلو $(v) =$ ؟

عڪس جي اوچائي $(h_2) =$ ؟

وڏاءُ $M =$ ؟

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{u} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{-20} + \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{-1+2}{20} \qquad \frac{1}{v} = \frac{1}{20}\ ,\ v = 20\ cm$$

عڪس جو مفاصلو ڪاٺو ڏيکاري ٿي عڪس 20 cm مفاصلي تي بلور جي ٻئي پاسي تيار ٿيو آهي.

$$M = \frac{h_2}{h_1} = \frac{v}{u}$$

$$h_2 = \frac{v}{u} \times h_1$$

$$h_2 = \frac{20}{-20} \times 5$$

$$h_2 = (-1) \times 5$$

$$h_2 = -5\ cm$$

$$M = \frac{v}{u} = \frac{20}{-20} = -1$$

عڪس جي اوچائي ۽ وڏاءُ جي ڪاٽو نشاني ڏيکاري ٿي ته عڪس اُبتو ۽ سچو آهي عڪس مکيه محور جي هيٺان ٿيو آهي ۽ اِهو جسم جي قد جيترو آهي.

2. هڪ اُپيٽي بلور جو روشن مرڪزي مفاصلو 20cm آهي. اِن جي سگهه ڪيتري ٿيندي؟

مليل :

روشن مرڪز مفاصلو $= f = 20\ cm$

بلور جي سگهه $= p =$ ؟

$$P = \frac{1}{f\,(m)} = \frac{1}{0.2} = 5\ D$$

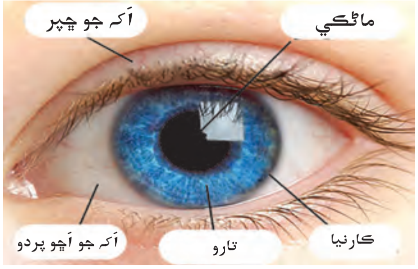
بلور جي سگهه 5D آهي

جاچيو ۽ چرچا ڪريو. ماستر جي مدد سان اِنساني اَک جي رچنا ڏيکاريندڙ ماڊل جو اَڀياس ڪيو.

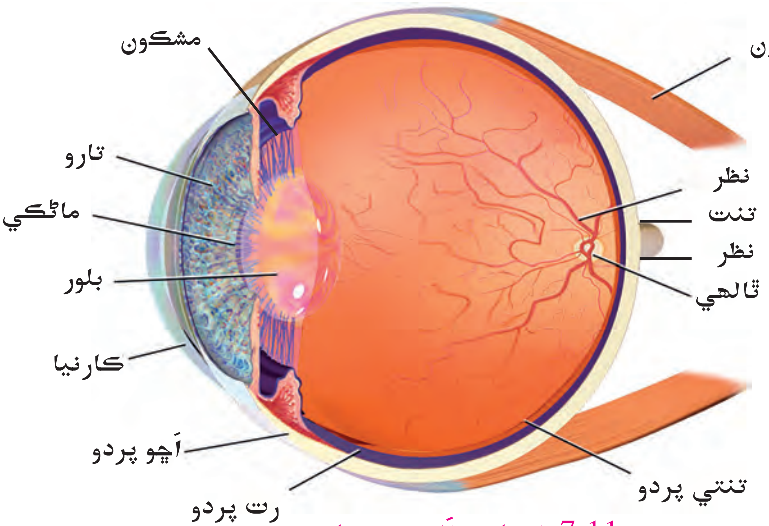
اِنساني اَک ۽ اِن جي بلور جو ڪم (Human eye and working of its lens)

اِنساني اک تي سنهو پردو ٿيندو آهي جنهن کي ڪارنيا سڏبو آهي (شڪل 7.11 ڏسو) اَک اَندر روشني ڪارنيا معرفت داخل ٿيندي آهي اَک اَندر داخل ٿيندڙ روشنيءَ جي ترورن ۾ وڏ ۾ وڏ موڙ ڪارنيا وسيلي ٿئي ٿو. ڪارنيا جي پٺيان هڪ ڪارو مشڪائين پردو آهي. جنهن کي تارو سڏجي ٿو. جدا جدا ماڻهن جي تاري جا رنگ علحدا ٿين ٿا. تاري جي وچ ۾ بدلجندڙ قطر وارو هڪ ننڍو سوراخ آهي جنهن کي ماڪي سڏجي ٿو ماڪي روشني جي اَنداز کي اِختياريءَ سان گهٽ وڌ ڪري اَک اَندر داخل ڪرڻ ۾ مددگار آهي. جيڪڏهن تمام گهڻي روشني آهي ته ماڪي سُسي ٿي ۽ اَڻ پوري روشنيءَ ۾ ماڪي ڦنڊي ٿي. روشني جي نيڪ ناڪ داخلا لاءِ ماڪيءَ جي اِن خاصيت کي نهڪائڻ سڏجي ٿو. ماڪي اَک جي گولي جي مٿاڇري تي شفاف ڪپ ٺاهي ٿي. ماڪي جي پٺيان هڪ شفاف ٻٽو اُپيٽو قلمي جسم رکيل آهي اِهو هڪ بلور آهي. اِهو قلمي عڪس نهڻ ۾ تمام ننڍي ۾ ننڍو نهڪاءُ ڏئي ٿو. اِن نهڪاو جي مدد سان اَک جي تنتي پردي تي سچو اُبتو عڪس نهي ٿو. تنتي پردو روشنيءَ لاءِ اَحساسي پردو آهي. اِهو هڪ نازڪ پردو آهي اِهو تمام وڏي اَنداز ۾ روشنيءَ جي اَحساسي جزن جو ٺهيل آهي. اِهي جزا تجلو پوڻ تي ڦرت ٿين ٿا. اِهي برقي نياپو سگنل پيدا ڪن ٿا. اِهي نياپا نظر تنتن سان لنگهي مغز تائين پهچن ٿا. مغز اِنهن نياپن جو ترجمو ڪري ٿو. ۽ جاچ ڪي اَهڙيءَ ريت ترتيب ۾ آڻي ٿو جيئن اَسان اُنهن کي جيئن اُهي جسم آهن اُن روپ ۾ اسان ڏسي سگهون.

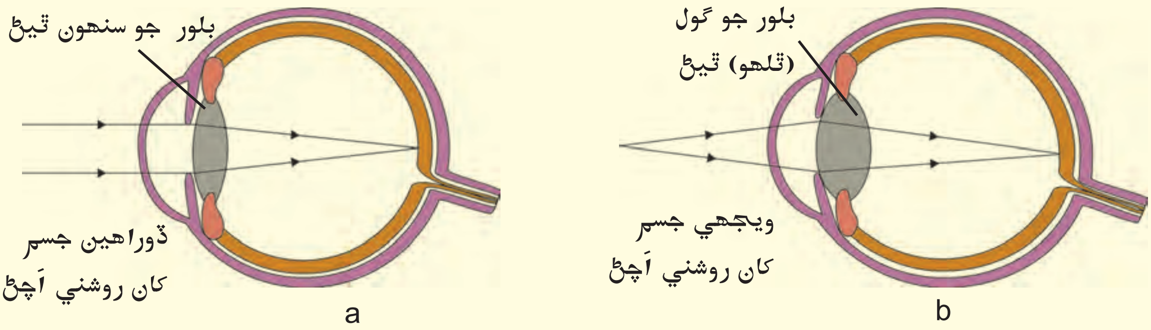
ڏوراهين مفاصلي تي رکيل جسمن کي ڏسڻ وقت بلور سنهو ٿئي ٿو ۽ اُن جو روشن مرڪز مفاصلو وڌي ٿو جيئن شڪل (A) 7.12 ۾ ڏيکاريل آهي. ويجها جسم ڏسڻ وقت بلور ٿلهو ٿئي ٿو ۽ اَک بلور جو روشن مرڪز مفاصلو گهٽجي ٿو جيئن شڪل (B) 7.12 ۾ ڏيکاريل آهي. اَهڙي نموني اَسان جدا جدا مفاصلي وارن جسمن کي چٽي طرف ڏسي سگهو ٿا.



اَک بلور جي روشن مرڪز مفاصلي کي نهڪائڻ جي اِن قابليت کي نظر جي اورچائي سڏجي ٿو. اَک کي جدا جدا مفاصلن تي ڪينڊرت ڪرڻ جي طريقي کي اورچائي سڏجي ٿو اِهو لچڪيدار بلور جي گولائيءَ کي سنهيرو يا ٿلهيرو بڻائي ڪري سگهجي ٿو. پر اَک بلور جي روشن مرڪز مفاصلو ڪنهن مقرر حد کان هيٺ گهٽائي نٿو سگهجي.



7.11 اِنساني اَک جي بناوت



7.12 ويجهي ۽ ڏوراهين جسم کي ڏسڻ وقت اَک جو بلور جو آڪار بدلجڻ

نيڪ اَک لاءِ گهٽ ۾ گهٽ مفاصلو جنهن تان جسم اک تي بنا ڪِ پوڙ جي صاف ۽ چٽو ڏسي سگهجي ٿو اُن کي چٽي نظر جو گهٽ ۾ گهٽ مفاصلو چئجي ٿو. اِن مفاصلي تي جسم جي بيهڪ کي اَک جو ويجهو ٽڪو چئجي ٿو. نيڪ اِنساني اَک لاءِ اِهو ويجهو ٽڪو 25 cm مفاصلي تي آهي نيڪ اِنساني اَک لاءِ وڌ ۾ وڌ مفاصلو : جنهن تان جسم اَک تي بنا ڪِ پوڙ جي صاف ۽ چٽو ڏسي سگهجي ٿو اُن کي چٽي نظر جو وڌ ۾ وڌ مفاصلو چئجي تو اِن مفاصلي تي جسم جي بيهڪ کي اَک جو پريون ٽڪو چئجي ٿو نيڪ اَک ماءِ اِهو پريون ٽڪو بيهڪ پري آهي.

چا توهان کي خبر آهي

اَک جو گولو گولائين آڪار وارو آهي جنهن جو قطر 2.4 cm آهي. اَلڳ اَلڳ مفاصلي وارا جسم ڏسڻ لاءِ اَک جو بلور پنهنجو روشن مرڪز مفاصلو بدلائي سگهي ٿو آرام واري حالت ۾ نيڪ اک جو روشن مرڪز مفاصلو 2cm آهي اَک جو بيو روشن مرڪز تاري تي آهي.

اِهو ڪري ڏسو

1. اَڪ کان تمام پري ڪتاب رکي پڙهڻ جي ڪوشش ڪيو.
2. اَک جي تمام ويجهو ڪتاب رکي پڙهڻ جي ڪوشش ڪيو.
3. اَک کان 25 cm مفاصلي تي ڪتاب رکي پڙهڻ جي ڪوشش ڪيو. ڪهڙي مفاصلي تي اکر صاف نظر ايندا ۽ چو؟

نظر جا عيب ڪهڙي ۽ اُنجا علاج. (Defects of vision and their corrections)

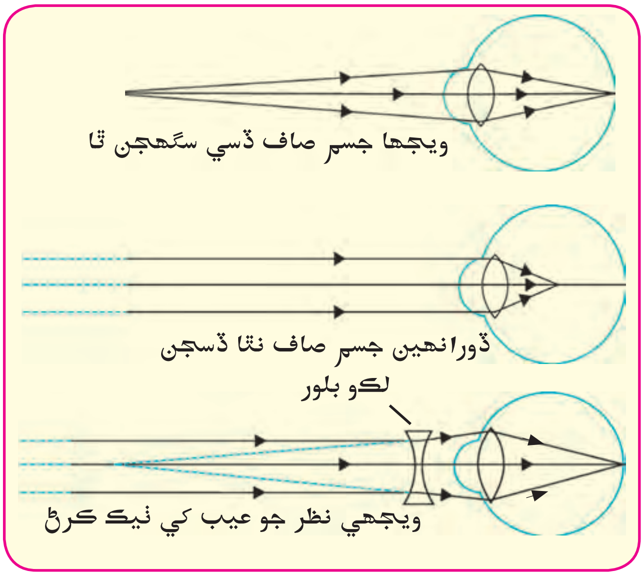
ڪجهه شخص اَک جي نظر جي اورچائي وڃائڻ سبب جسم صاف ڏسي نٿا سگهن. اَک جي موزانڪ جي عيبن سبب نظر جهڪي ٿي پوي ٿي نظر جي موزانڪ جا عام ٿي عيب آهن.

1. مئيوپيا يا ويجهو نظر جو عيب :

(Nearsightedness / Myopia) اِن عيب ۾ اِنساني اَک ويجها جسم چٽا ڏسي سگهي ٿي پر ڏورانهن جسمن کي صاف ڏسڻ جي قابل نہ آهي. اِن جو مطلب اَک جو پرين ٽبڪو تمام پري نہ آهي پر اَک جي طرف سرڪي آيو آهي مئيوپيا عيب ۾ ڏوراهين جسم جو عڪس تنتي پردي جي اَڳيان ٺهي ٿو. (شڪل 7.13 ڏسو) مئيو پيا جا ہ ممڪن ڪارڻ آهن.

1) سليري مشڪون (اَک جي بلور جي ويجهو واريون مشڪون) جوڳي ريت آرام واري حالت ۾ نٿيون اَچن اِنڪري بلور جي سوڙهي ٿيڻ جي سگهه تمام وڌي ٿي.

2) جيئن تہ اَک جو گولو ڊگهو ٿئي ٿو تيئن اَک بلور ۽ تنتي پردي وچ ۾ مفاصلو وڌي ٿو.



7.13 ويجهي نظر جو عيب

مناسب لڪو بلور اِن عيب کي دور ڪري ٿو. مطلب مناسب لڪي بلور واري عينڪ پائڻ سان اِهو عيب دور ٿئي ٿو اِهو بلور روشني جي ترورن کي اَک جي بلور تي پوڻ کان اَڳ پکيڙي ٿو. ۽ اک بلور اِنهن ڪرڻن کي سوڙهي ڪري ٿو ۽ عڪس پردي تي ٺهي ٿو. لڪي بلور جو روشن مرڪز مفاصلو ڪاٿو آهي اِنڪري ميوپيئا عيب هوندڙ اک لاءِ عينڪ جي سگهه ڪاٿو آهي. عيب جي درجي (حد) جي آڌار تي جدا جدا اَک لاءِ لڪي بلور جي سگهه علحدگي آهي.

2. هائپر ميتروپيا يا پرين نظر جو عيب

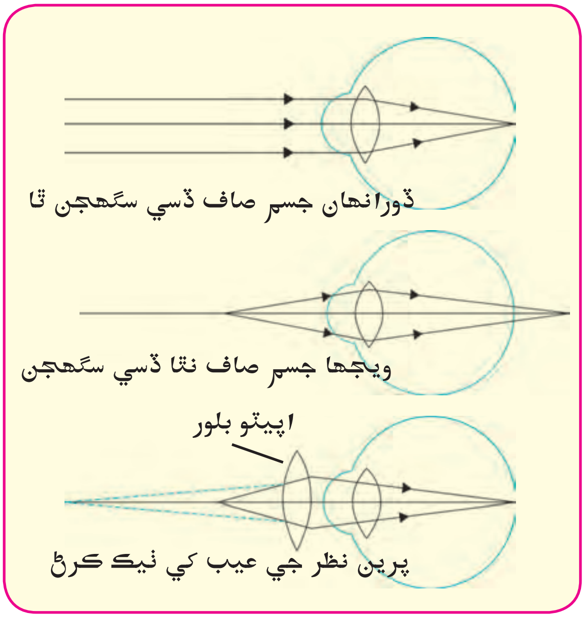
(Farsightedness / Hypermetropia)

اِن عيب ۾ اِنساني اَک ڏورنهان جسم چٽا ڏسي سگهي ٿي پر ويجها جسم صاف ڏسڻ جي قابل نہ آهي. مطلب نظر جو ويجهو ٽبڪو 25cm مفاصلي تي نہ هوندي پري رهي ٿو ويجهو رکيل جسم جو عڪس تنتي پردي پنيان ٺهي ٿو. (شڪل 7.14 ڏسو)

هائپر ميتروپيا جا ہ ممڪن ڪارڻ آهن

1) اَک جي بلور جي ويجهي وارين مشڪن (سليري مشڪن) جي ڪمزور پوڻ ڪري اَک بلور جي سوڙهي ڪرڻ جي سگهه گهٽجي ٿي.

2) اَک جي گولي جي سوڙهي ٿيڻ ڪري اَک بلور ۽ تنتي پردي وچ ۾ مفاصلو گهٽجي ٿو.



7.14 پرين نظر جو عيب

اِن حالت ۾ اک بلور جو روشن مرڪز مفاصلو تمام وڏو آهي. اِهو عيب برابر روشن مرڪز مفاصلي وارو اُپيٽر بلور ڪم آڻي دور ڪجي ٿو. ويجهو رکيل جسم تان اِيندڙ روشنيءَ جا ترورا اُپيٽو بلور ڦهرايائين سوڙها ڪري ٿو ۽ پوءِ اک بلور وسيلي سوڙها ٿي تنتي پردي تي پون ٿا.

اُپيٽي بلور جو روشن مرڪز مفاصلو واڌو آهي اِنڪري هائپرميٽروپيا عيب هوندڙ اک لاءِ عينڪ جي سگهه واڌو آهي اک جي عيب جي درجي (حد) جي آڌار تي جدا جدا اک لاءِ اُپيٽي بلور جي سگهه علحدگي آهي.

3. پريسبيوپيا (پڊاپي جو عيب) (Presbyopia)

عمر وڌڻ ڪري اک جي نظر جي اورچائي گهٽجي ٿي (اک جي بلور جي ويجهو واريون) سليري مشڪون اک بلور جي روشن مرڪز مفاصلي کي بدلائڻ جي قابليت وڃائن ٿيون. وڏي عمر وارا شخص ويجهن جسمن کي عينڪن بنا آرام سان صاف ڏسڻ ڏکيو محسوس ڪن ٿا.

ڪڏهن ڪڏهن شخص مئيوپيا ۽ هائپر ميٽروپيا ٻنهي عيبن کي ڀوڳي ٿو پوءِ اُنهن شخصن کي ٻٽي روشني مرڪز واري بلور جي ضرورت ٿئي ٿي ٻئي روشن مرڪز واري بلور جو مٿيون حصو مئيوپيا کي ٺيڪ ڪرڻ لاءِ لکو بلور جو آهي هيٺيون حصو هائپرميٽروپيا کي ٺيڪ ڪرڻ لاءِ اُپيٽي بلور جو آهي.

اِهو ڪري ڏسو

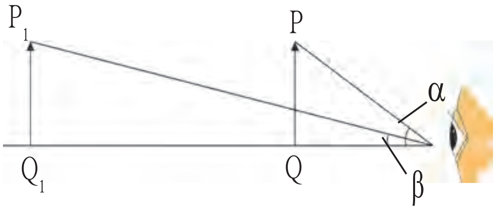
1. توهان جي ڪلاس ۾ اُنهن وديارٿين جي يادي تيار ڪيو جيڪي عينڪ واپراهن ٿا.
2. اُنهن جي عينڪ جي بلور جي سگهه جاچيو.
اِن مان پتو لڳايو ته اک جي نظر جو ڪهڙو عيب اُنهن ۾ آهي.
نظر جو ڪهڙو عيب وديارٿين ۾ عام آهي؟

اِنٽرنيٽ منهنجو دوست

هيٺ ڏنل ويب سائيٽ وسيلي وڌيڪ ڄاڻ حاصل ڪريو.
www.physics.org
www.britannica.com

جسم جو خيالي قد (Apparent size of object)

7.15 شڪل ۾ ڏيکاريل اَنوسار اک کان اَلڳ اَلڳ مفاصلي تي ساڳئي آڪار وارا ٻه جسم PQ ۽ P_1Q_1 ڌيان ۾ رکو. PQ جسم دوارا اک تي ٺاهيل ڪنڊ α ۽ P_1Q_1 جسم دوارا اک تي ٺاهيل ڪنڊ β جي ڀيٽ ۾ وڏي آهي PQ جسم P_1Q_1 جي ڀيٽ ۾ وڏو نظر اَچي ٿو اِن مان اَسان اِهو نتيجو ڪڍي سگهون ٿا ته جسم جو نظر ايندڙ قد جسم دوارا اک تي ٺاهيل ڪنڊ تي مدار رکي ٿو.



7.15 جسم ظاهري قد

مغز هلايو

1. ننڍي جسم کي صاف ڏسڻ لاءِ اَسان اُن کي اک جي ويجهو ڇو ٿا آڻيو (رکو)
2. جيڪڏهن اَسان جسم کي اک جي ويجهو 25 cm کان گهٽ مفاصلي تي رکنداسين ته جيتوڻيڪ جسم دوارا اک تي ٺاهيل ڪنڊ وڏي ڪرڻ سان ٻه جسم اَسان کي صاف نظر نٿو اَچي؟

لکي بلور جا ڪم : (Use of concave lenses)

a. ڊاڪٽري آوزارن، اِسڪئنر، سي ڊي. پليئر، اِنهن آوزارن ۾ ليزر ڪرڻن جو اِستعمال وڌيڪ اَنداز ۾ ڪيو وڃي ٿو. اِنهن آوزارن جو اِستعمال برابر نموني سان ٿئي اِن لاءِ اِنهن ۾ لکو بلور ڪم اَچي ٿو.

b. دروازي مان لڳل بلور دروازي مان ٻاهر نهارڻ لاءِ سوراخ ۾ لڳل بلور اِهو ننڍو بچاءُ وارو آوزار آهي جيڪو اَسان سوراخ ۾ کي گهر جي اَندرا ٻاهري جي وڏي اِيراضي دروازي جي سوراخ رستي ڏسڻ ۾ مدد ڪري ٿو اِن ۾ هڪ يا وڌيڪ لکو بلور ڪم اَچي ٿو.

c. عينڪ :- ويجهي نظر جو عيب دور ڪرڻ لاءِ مناسب لکو بلور عينڪ ۾ ڪم اَچي ٿو.

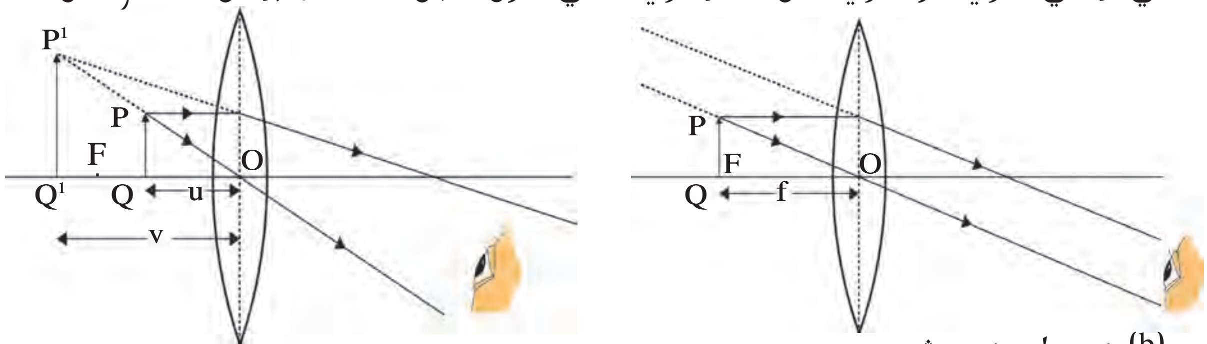
d. ٽارچ:- ٽارچ ۾ لڳل ننڍي بلب وسيلي پيدا ٿيل روشني کي وستار سان ڦهلائڻ لاءِ لکو بلور ڪم اَچي ٿو.

e. ڪئميرا، دوربيني، خوردبيني :- اِنهن آوزارن ۾ خاص ڪري اُپيٽو بلور ڪم اَچي ٿو. صاف عڪس ڏسڻ لاءِ اک بلور جي اَڳيان يا اَندر لکو بلور ڪم اَچي ٿو.

اُپيتي بلور جا ڪم (Use of conves lenses)

(a) سادي خوردبيني (Simple Microscope)

ننڍي روشن مرڪز مفاصلي وارو اُپيتو بلور خيالي، سبتو ۽ جسم جو وڏو عڪس تيار ڪري ٿو. جيئن شڪل ۾ ڏيکاريل آهي اَهڙي بلور کي سادي خوردبيني چئجي ٿو. يا وڏو ڪندڙ (وڏاءُ ڪندڙ) بلور چئجي ٿو. سادي خوردبيني وسيلي اٽڪل 20 دفعا وڏو وڏاءُ حاصل ڪري سگهجي ٿو. مطلب جسم جو 20 دفعا وڏو عڪس حاصل ڪري سگهجي ٿو. هي گهڙي ساز گهڙي ٺاهڻ لاءِ جواهري قيمتي هيرن جاچڻ لاءِ ۽ نقص ڳولهڻ لاءِ ڪم آڻين ٿا.

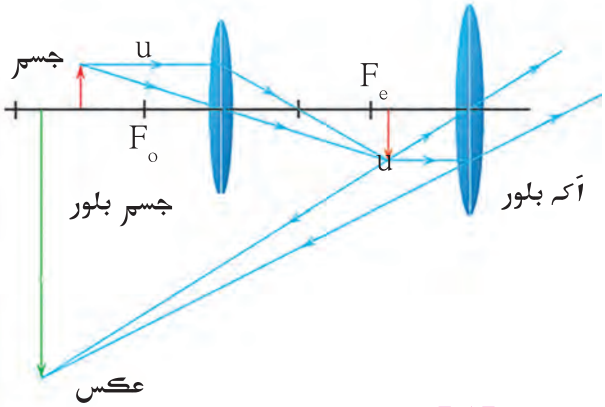


(a) جسم بلور جي ويجهو هئڻ وقت

7.16 مرڪب خوردبيني

(b) جسم بلور جي روشن مرڪز تي هئڻ وقت

(b) مرڪب خوردبيني (Compound Microscope)



7.17 مرڪب خوردبيني

سادي خوردبيني ننڍن جسمن کي جاچڻ لاءِ ڪم اَچي ٿي پر اِها تمام باريڪ جسمن جهڙوڪ رت جي جزن، ٻوٽن ۽ جانورن جي جزن، بيڪٽيريا سوڪيم پراٽين جهڙوڪ بئڪٽيريا جا ڪافي وڏا عڪس نٿي ناهي سگهي. اَهڙن بيحد ننڍن جسمن کي جاچڻ لاءِ اَسين مرڪب خوردبيني ڪم آڻيندا آهيون. مرڪب خوردبيني ۾ ٻه اُپيتا بلور ٿين ٿا. جن کي جسم بلور ۽ اَکر بلور چئجي ٿو. جسم بلور جو روشن مرڪز مفاصلو ننڍو ٿئي ٿو ۽ اُنجو قد (قطر) پڻ ننڍو ٿئي ٿو اَکر بلور جو روشن مرڪز مفاصلو جسم بلور جي روشن مرڪز مفاصلي کان ٿورو وڏو ٿئي ٿو ۽ اُنجو قد ننڍو ٿئي ٿو.

اِنهن ٻنهي بلور جي ميلاپ جي اَثر سبب جسم جو وڏو وڏاءُ حاصل ڪري سگهجي ٿو.

جيئن شڪل 7.17 ۾ ڏيکاريل آهي وڏاءُ ٻن ڏاڪن ۾ ٿئي ٿو پهرين بلور سبب عڪس ٻئي بلور لاءِ جسم تي ڪم ڪري ٿو. ٻنهي بلورنجو محور ساڳيو ٿئي ٿو. بلور هڪ ڌاتو جي نلي اَندر اَهڙي طرح رکيل آهي جيئن اُنهن جي وچ ۾ مفاصلو بدلائي سگهجي.

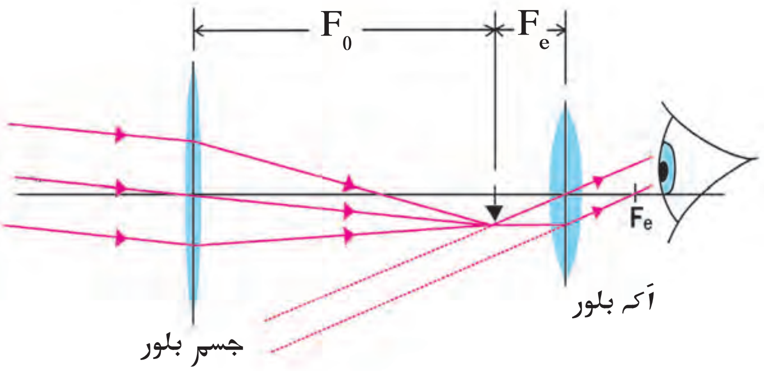
(c) آڪاشي دوربيني: (Telescope)

پرين جسمن کي چٽي طرف ۽ وڏايل روپ ۾ ڏسڻ لاءِ اَسين دوربيني ڪم آڻيون ٿا. آڪاشي جسم جهڙوڪ تارا گرهه وغيره جاچڻ لاڙءِ ڪم اِيندڙ دوربيني کي آڪاش دوربيني چئجي ٿو. آڪاش دوربينيون ٻن قسمن جون ٿين ٿيون.

(1) موڙيندڙ دوربِيني جنهن ۾ بلور ڪم اَچن ٿا.

(2) موٽائيندڙ دوربيني جنهن ۾ بلور ۽ آرسيون ٻئي ڪم اَچن ٿا. اِن ٻنهي دوربينين ۾ جسم بلور وسيلي تيار ڪيل عڪس اَکر بلور لاءِ جسم تي ڪم اَچي ٿو ۽ اَکر بلور آخري عڪس تيار ڪري ٿو. جسم بلور جو روشن مرڪز مفاصلو وڏو ٿئي ٿو ۽ اُنجو قد (قطر) پڻ وڏو ٿئي ٿو جيئن جسم مان ايندڙ وڌ ۾ وڌ روشني گڏ ڪري سگهجي.

ٻئي پاسي اَکہ بلور جو روشن مرڪز مفاصلو ننڍو ٿئي ٿو ۽ اُنجو قدر (قطر) جڃ ننڍو ٿئي ٿو ٻئي بلور هڪ ڊاتو جي نلي ۾ رکيل ٿين ٿا. جيئن اُنهن جي وچ ۾ مفاصلو گھٽ وڌ ڪري سگھجي ٿو. ٻئي بلور ساڳئي محور تي رکيل ٿين ٿا. گھٽو ڪري ساڳيو جسم بلور ڪم آڻي ۽ اَلڳ اَلڳ اَکہ بلور ڪم آڻي اَلڳ اَلڳ وڌاءُ حاصل ڪري سگھجن ٿا.



7.18 موڙائيندڙ دوربيني

(d) اَکين جا آوازار :- جدا جدا روشني جي آوزارن جهڙوڪ پروجيڪٽر ڪئميرا اِسپيڪٽرو گراف ۾ اُپيٽا بلور ڪم اَچن ٿا.

(e) عينڪون : هائپر ميٽروپيا جهڙا عيب ٺيڪ ڪرڻ لاءِ اُپيٽ بلور ڪم اَچن ٿا.

اِهو ڪري ڏسو: 1. هڪ ٻرندڙ اَگربتي ڪٽو ۽ اُن کي هٿ ۾ ڪٽي زور سان گول گھمايو.

2. هڪ پاڻي جي ٽڪر جي هڪ پاسي خالي پڃري جي شڪل ڪيو ۽ ٻئي پاسي طوطي جي شڪل ڪيو. پاڻي کي ڌاڳي جي ننڍي ٽڪر سان لٽڪايو. پاڻي جي پنهنجي هٿ ۾ جهلي ڦيرائيندا وڃو جيستائين ڌاڳي ۾ ڪيترائي وڪڙ پئجي وڃن. پوءِ پاڻي کي ڇڏيو توهان ڇا ڏسندا؟ ڇو؟

نظر جو گڏيل اَثر (Persistance of vision)

اَسين ڪوبہ جسم تڏهن ڏسي سگھون ٿا. جڏهن اُنجو عڪس اَکہ بلور وسيلي ٽنتي پردي تي ٺهي ٿو. جيتوڻيڪ جسم جي هٽي وڃڻ کان پوءِ يڪدم عڪس غايب ٿي وڃي ٿو پر تنهن هوندي بہ ٽنتي پردي تي اِن عڪس جو اَثر جسم جي هٽي وڃڻ کان پوءِ سيڪنڊ جي 1/16 حصي تائين رهي ٿو. اِن اَثر کي نظر جو گڏيل اَثر چئجي ٿو. روزمرھ جي زندگي ۾ اِن سان واسطو رکندڙ ڪهڙا مثال آهن؟

ڇا توهان ٻڌائي سگھو ٿا. اَسان کي رنگن جي ڄاڻ ڪيئن پوي ٿي؟

اِنساني اَکہ جي ٽنتي پردي ۾ ڪيترائي روشني جو اَحساس ڪندڙ جزا ٿين ٿا. اُهي جزا لٺ آڪار ۽ مخروط آڪار جا ٿين ٿا. لٺ آڪار جا جزا روشني جي تيزي ڏانهن رد عمل ڪن ٿا. مغز کي روشني جي تيزي جي درجي جي ڄاڻ پهچائين ٿا مخروط آڪار جا جزا رنگن ڏانهن رد عمل ڏين ٿا ۽ ٽنتي پردي تي ٺهيل عڪس جي رنگن جي بابت ڄاڻ مغز کي پهچائين ٿا. مغز اُها حاصل ڪيل ڄاڻ سمجهي ٿو ۽ اَسان جسم جي صحيح تصوير کي ڏسي سگھون ٿا. لٺ آڪار جا جزا جهڪي روشني ڏانهن پڻ رد عمل ڏين ٿا پر مخروطي جزا جهڪي روشني ڏانهن رد عمل نٿا ڏين. اِنڪري اَسان تيز روشني ۾ رنگ جي ڄاڻ پوي ٿي. مخروطي جزن کي ڳاڙهي، سائي ۽ نيرن رنگن لاءِ اَلڳ اَلڳ رد عمل ڏين ٿا. جڏهن ڳاڙهو رنگ اکين تي پوي ٿو تڏهن ڳاڙهو رنگ کي رد عمل ڏيندڙ جزا ٻين رنگن کي رد عمل ڏيندڙ جزن جي ڀيٽ ۾ وڌيڪ چست ٿين ٿا تنهن ڪري اسان کي ڳاڙهي رنگ جي ڄاڻ پوي ٿي. ڪن ماڻهن جي اَکين جي ٽنتي پردي ۾ ڪجھ رنگن ڏانهن رد عمل ڏيندڙ مخروط - آڪار جا جزا نٿا ٿين اِنهن کي رنگ اَنڌا (Colour blind) چئبو آهي جدا جدا رنگن ۾ فرق سڃاڻي نٿا سگھن اَلڳ اَلڳ رنگ نہ سڃاڻڻ کان سواءِ اُنهن جي نظر باقي ٺيڪ ٿئي ٿي.

اڀياس

1. هيٺ ڏنل ياداشت جي ڪالمن کي ٺهڪائي لکو ۽ سمجهايو.

ڪالم ١	ڪالم ٢	ڪالم ٣
پرين نظر جو عيب	ويجها جسم صاف ڏسڻ ۾ اَچن ٿا.	ٻٽي روشن مرڪز وارو بلور
پريسبيوپيا	ڏورانهان جسم صاف ڏسڻ ۾ اَچن ٿا.	لکو بلور
ويجهي نظر جو عيب	پيدائشي جو عيب	اُپيتو بلور

2. بلور سان لاڳاپو رکندڙ پد سمجهائڻ لاءِ شڪل ڪيو.
3. اُپيتي بلور جي سامهون ڪهڙي بيهڪ تي جسم کي رکندا جيئن اَسان کي اُن جسم جو سچو ۽ جسم جيترو عڪس ملي شڪل ڪيو.
4. وگيانڪ سبب ڏيو.
a. ڪهڙي ساز سادي خوردبيني ڪم آڻن ٿا.
b. رنگن جي سمجهه ۽ چاڻ فقط تيز روشني ۾ ٿئي ٿي.
c. نيڪ اَک کان 25 cm کان گهٽ مفاصلي تي رکيل جسم صاف نٿا ڏسجن.
5. آڪاشي دوربيني جي ڪم ڪرڻ جي ريت روشني جي موڙ جي مدد سان ڪيئن سمجهائيندا.
6. هيٺين وچ ۾ تفاوت لکو.
1. مئيوپيا ۽ هائپر ميتروپيا
2. اُپيتو بلور ۽ لکوبلور
7. اَک جي ماڊڪي ۽ بلور سان جڙيل مشڪل جا ڪهڙا ڪم آهن.
8. حل ڪريو
a. ڊاڪٽر اَک جي نظر جي عيب کي دور ڪرڻ لاءِ +1.5 سگهه جو بلور واپرائڻ جي صلاح ڏني. اُن بلور جو روشن مرڪز مفاصلو ڪيترو ٿيندو؟ بلور جو قسم سڃاڻي نظر جو ڪهڙو عيب هوندو اُهو لکو.
جواب: +0.67 m، پرين نظر جو عيب (هئپرميتروپيا)
b. 5 cm اوچائي وارو جسم 10 cm روشن مرڪز مفاصلي واري سوڙهو ڪندڙ بلور کان 25 cm پري رکيل آهي تهيل عڪس جي بيهڪ، قدم قسم لهو.
جواب : 3.3 cm, 16.7 cm سچو
c. 2, 2.5 ۽ 1.7 D سگهن وارا ٽي بلور هڪ ٻئي سان گڏ رکجن ٿا ته اُنهن جي ميلاپ جي ڪل سگهه ڇا ٿيندي؟
جواب : 6.2 D
d. هڪ بلور کان 60 cm پري هڪ جسم رکڻ سان اُن جسم جو خيالي عڪس بلور جي سامهون cm 20 مفاصلي تي ٺهي ٿو. بلور جو روشن مرڪز مفاصلو لهو. ڇا اِهو سوڙهو ڪندڙ بلور آهي يا ويڪرو ڪندڙ بلور.
جواب: -30 cm، بلور ويڪرو ڪندڙ آهي.

عملي ڪم:

ٻه اَکي دوربينيءَ جي بناوت ۽ ڪمن جي ڪمپيوٽر جي مدد سان presentation Powerpoint تيار ڪريو.

JREGBH

8. ڌاتو وگيان

- ڌاتن جون طبعي خاصيتون
- ڌاتن جون ڪيميائي خاصيتون
- غير ڌاتن جون ڪيميائي خاصيتون
- ڌاتو وگيا : اَلڳهَ اَلڳهَ (سنڪلپنا يا خيال)
- غير ڌاتن جون طبعي خاصيتون
- ڌاتن جي چستيءَ جو سلسلو
- آئيانڪ مرڪب

ڌرتيءَ جو جنم لڳ ڀڳ 4.5 ارب سال اَڳ ٿيو هو. ڪيترين جوڙجڪي ڪاروايون ڌرتي جي پٽي (core) ۽ اِن جي آس پاس ٿينديون هونديون اُن جي جنم ڪان اڄ تائين. انهن جي نتيجي طور الڳ اَلڳ ڪچا ڌاتو (cores) پاڻيان ۽ گئسن جي پيدائش ٿي.

ويچار ڪريو اسان ڪهڙو طريقو اِستعمال ٿا ڪيون جڏهن اسان ڪيترن ئي شين جو هڪ ئي وقت تي اڀياس ڪيون ٿا؟

اسان جي آس پاس پدارٿ ڪنهن نہ ڪنهن تتو جي روپ ٿين ٿا يا ان مان تيار ٿيل مرڪب ٿين ٿا. شروعات ۾ تتون کي انهن جي ڪيميائي ۽ طبعي خاصيتن جي آڌار تي ڌاتو، غير ڌاتو، ڌاتو سمان ۾ ورگيڪرڻ ڪيو ويو هو ۽ اهو اڄ تائين اپيوگ ۾ آهي. توهان انهن خاصيتن جو پنئين درجي ۾ اڀياس ڪيو آهي. هن باب اسان انهن جي باري ۾ وڌيڪ ڄاڻ حاصل ڪنداسين.

ٻڌايو تہ ڏسون ڌاتن ۽ غير ڌاتن جي طبعي خاصتيون ڪهڙيون آهن؟

ڌاتن جون طبعي خاصيتون : (Physical Properties of metals)

ڌاتو مکيہ روپ سان نهري حالت ۾ ٿين ٿا. پارو ۽ گيليئم ڌاتو رواجي گرمي پد تي پاڻيٺي حالت ۾ آهن. ڌاتن کي چمڪ ٿئي ٿي. ڌاتن جي چمڪ واپو منڊل جي آڪسيجن ۽ گهم ۽ ڪجهہ چست گئسن سبب گهٽجندي وڃي ٿي.

اسان کي ڄاڻ آهي تہ ڌاتن کي لچڪيداري ۽ ملايمتا جهڙيون خاصيتون ٿين ٿيون. ساڳيءَ طرح سڀ ڌاتو بجليءَ ۽ گرميءَ جا سنا پسرائيندڙ ٿين ٿا. عام طور ڌاتو سخت ٿين ٿا تہ بہ الڪلي ڌاتو (پهرين گروپ مان) جيئن ليٿيم، سوڊيم، پوٽئشم اَپواد آهن. انهن ڌاتن کي چاڪوُن سان ڪپي سگهجي ٿو جيئن تہ اُهي ڏاڍا نرم ٿين ٿا. ڌاتن جو رجڻ پد ۽ ٽهڪڻ پد ڏاڍا وڏا ٿين ٿا. مثال طور ٽنگسٽن ڌاتو کي سيني وڌيڪ رجڻ پد (3422^0C) ٿئي ٿو ٻئي طرف سوڊيم، پوٽئشم، پارو گيليئم ڌاتن کي رجڻ پد ۽ ٽهڪڻ پد تمام گهٽ ٿين ٿا. جڏهن ڪنهن ڌاتو کي ڪنهن جسم سان ٽڪرائجي ٿو تہ ان مان آواز پيدا ٿئي ٿو. ان کي وڄڻ چئجي ٿو. انهن ڌاتن کي وڄندڙ چئجي ٿو.

غير ڌاتن جو طبعي خاصيتون (Physical Properties of non - metals)

جڏهن غير ڌاتن جي خاصيتن کي ميچون ٿا تہ اهو ڏسڻ ۾ اچي ٿو تہ ڪجهہ ڌاتو نهري حالت ۽ ڪجهہ گئسي حالت ۾ آهن غير ڌاتو برومين جيڪو پاڻيٺي حالت ۾ ٿئي ٿو هڪ اَپواد آهي. غير ڌاتن کي چمڪ نٿي ٿئي، پر آيوڊين هڪ اَپواد آهي جيئن تہ ان جا قلم چڪدار ٿين ٿا غير ڌاتو سخت نٿا ٿين. هيرو جيڪو ڪاربان جو ٻهروپڪ آهي هڪ اپواد آهي. هيرو سيني کان وڌيڪ سخت قدرتي پدارٿ آهي. غير ڌاتن جو رجڻ پد ۽ ٽهڪڻ پد گهٽ ٿين ٿا. غير ڌاتو بجليءَ ۽ گرميءَ جا خراب پسرائيندڙ ٿين ٿا. گريفائيٽ ڪاربان جو هڪ ٻهروپڪ اپواد آهي جيئن تہ اهو بجليءَ جو سٺو پسرائيندڙ آهي.

ڌاتن جون ڪيميائي خاصيتون: (Chemical properties of metals)

ڌاتو چست ٿين ٿا. اِهي سؤلائيءَ اسان اليڪٽران وڃائن ٿا ۽ واڌو پرتي وارا آئيان ٿين ٿا. تنهن ڪري ڌاتن کي برقي واڌو تتو چئبو آهي.

ڇا توهان کي ڄاڻ آهي؟

جيڪي پدارٿ گرمي جا سنا پسرائيندڙ آهن عام طور بجلي جا سنا پسرائيندڙ ٿين ٿا. ساڳيءَ طرح گرميءَ جا خراب پسرائيندڙ پڻ بجلي جا خراب پسرائيندڙ ٿين ٿا. هيرو هڪ اَپواد آهي جيڪو بجليءَ جو خراب پسرائيندڙ آهي پر گرميءَ جو سنو پسرائيندڙ آهي.

ڪري ڏسو:

سامان: پڪڙ، چاڪون، برنر وغيره.

ڪيميائي شيون : اليومينم، ٽامو لوه، شيهو، مئگنيشم، جست ۽ سوڊيم ڌاتن جا نمونا.

(نوٽ:- سوڊيم جو استعمال سنڀال سان ماستر صاحب جي مؤجودگي ڪيو.)

طريقو:- مٿين ڌاتن جي نموني مان هرهڪ کي پڪڙجي مدد سان برنر جي سعلي مٿان جهليو.

1. ڪهڙو ڌاتو يڪدم سان باهه پڪڙي ٿو؟
2. ڌاتو جو مٿاڇرو باهه پڪڙڻ تي ڪيئن ڏسڻ ۾ اچي ٿو؟
3. جڏهن ڌاتو بري ٿو ته شعلو ڪهڙي رنگ جو ٿئي ٿو؟

8.1 ڌاتن جو جلڻ

ڌاتن جي ڪيميائي ڪريائون:

a) ڌاتن جو آڪسيجن سان عمل.

ڌاتو گرم ڪرڻ تي هوا واري آڪسيجن سان ميلاپ ڪن ٿا. ۽ ڌاتن جا آڪسائيڊ ٺهن ٿا. سوڊيم ۽ پوٽئشم ڏاڍا چست ڌاتو ٿين ٿا. سوڊيم ڌاتو هوا واري آڪسيجن سان ميلاپ ڪري ٿو ۽ سوڊيم آڪسائيڊ ٺهي ٿو.

$$4Na(s) + O_2 \longrightarrow 2Na_2O(s)$$

سوڊيم هوا ۾ کولي رکڻ سان يڪدم باهه پڪڙي ٿو. تنهن ڪري تجربي خاني يا ٻئي هنڌ حادثن کي روڪڻ لاءِ ان کي گاسليٽ ۾ رکجي ٿو. ڪجهه ڌاتن جا آڪسائيڊ پاڻي ۾ ڳرندڙ ٿين ٿا. اُهي پاڻيءَ سان عمل ڪري الڪلي ٺاهن ٿا.

$$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$$

اسان کي ڄاڻ آهي ته مئگنيشم ڌاتو هوا ۾ ٻرڻ سان مئگنيشم آڪسائيڊ ٺهي ٿو. مئگنيشم آڪسائيڊ پاڻيءَ سان عمل ڪري ٿو ۽ مئگنيشم هئڊراڪسائيڊ الڪلي ٺهي ٿي.

$$2Mg(s) + O_2 \longrightarrow 2\ MgO(s)$$

$$MgO + H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2$$

b. ڌاتن جو پاڻيءَ سان ميلاپ:

سامان :- بيڪر

ڪيميائي پدارٿ :- الڳ اَلڳ ڌاتن جا نمونا (اهميت واري سوچنا:- سوڊيم ڌاتو نہ ڪٽڻ گهرجي.) **پاڻي طريقو:-** هرهڪ ڌاتوءَ جو جو ٽڪر اَلڳ اَلڳ ۾ ٿڌي پاڻيءَ سان ڀريل بيڪرن ۾ وجهو.

1. ڪهڙو ڌاتو پاڻي سان عمل ڪيو؟
2. ڪهڙو ڌاتو پاڻي ۾ تري ٿو؟ ڇو؟ مٿين طريقي سان لاڳاپو رکندڙ خاڪو -- تياري ڪريو ۽ اُن ۾ توهان پاران ٿيل ڄاڇ درج ڪيو.

سوڊيم ۽ پوٽئشم ڌاتو تڪڙو ۽ تيزيءَ سان پاڻيءَ سان عمل ڪن ٿا ۽ هائڊروجن گئس آزاد ٿئي ٿي.

$$2Na(s) + 2\,H_2O(l) \longrightarrow 2\,NaOH(aq) + H_2(g) + \text{گرمي}$$

$$2K(s) + 2\,H_2O(l) \longrightarrow 2\,KOH\,(aq) + H_2(g) + \text{گرمي}$$

ٻئي طرف، ڪئلشيم پاڻي سان آهستي ۽ گهٽ تيزيءَ سان عمل ڪري ٿو. آزاد ٿيندڙ هائڊروجن گئس ڌاتوءَ جي مٿاڇري تي بد بدن جي روپ ۾ جمع ٿئي ٿي ۽ ڌاتو پاڻي ۾ تري ٿو.

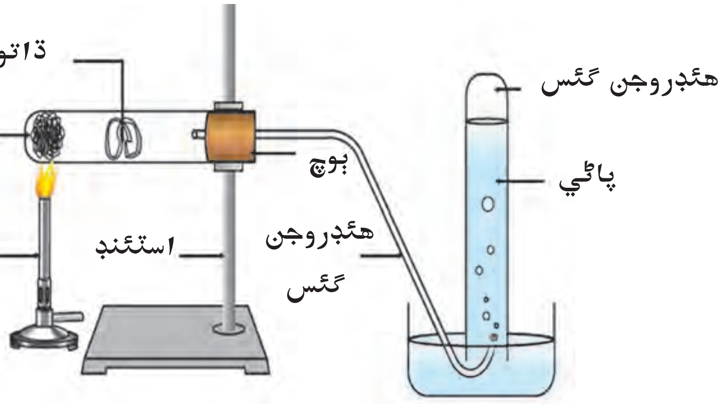
$$2\,Ca(s) + 2\,H_2O(l) \longrightarrow 2\,Ca(OH)_2(aq) + H_2(g)$$

اليومينم، لوه ۽ جست ڌاتو ٿڌي يا گرم پاڻيءَ سان عمل نٿا ڪن، پر ٻاڦ سان عمل ڪري پنهنجا آڪسائيڊ ٺاهن ٿا. ان عمل ۾ هائڊروجن گئس آزاد ٿئي ٿي.

$$2Al(s) + 3\,H_2O(g) \longrightarrow Al_2O_3\,(s) + 3H_2(g)$$

$$3Fe(s) + 4\,H_2O(g) \longrightarrow Fe_3O_4\,(s) + 4H_2(g)$$

$$Zn(s) + H_2O(g) \longrightarrow ZnO(s) + H_2(g)$$



8.2 ڌاتن جو پاڻيءَ سان عمل

ڪري ڏسو ۽ ويچار ڪريو

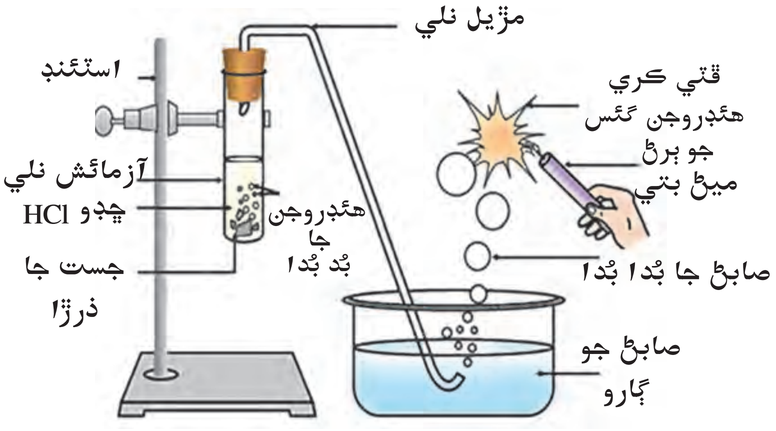
آزمائش ڪيو تہ سون، چانديءَ ۽ ٽامو ڌاتو پاڻي سان عمل ڪن ٿا ۽ حاصل ٿيل ڄاڻ تي سوچيو.

c. ڌاتن جو تيزابن سان عمل

اسان ڌاتن جي تيزابن سان عمل ڏٺو آهي. ڇا سڀ ڌاتو هڪ جيترا جست ٿين ٿا؟

جڏهن اليومينم، مئگنيشم، لوهہ ۽ جست ڌاتن جي نمونن کي ڪي ڇڊي گندڪ جي تيزاب يا هائڊرو ڪلورڪ تيزاب سان عمل ڪرائجي ٿو تہ ڌاتن جا سلفيٽ يا ڪلورائيڊ لوڻ ٺهن ٿا. اِن عمل ۾ هائڊروجن گئس آزاد ٿئي ٿي. انهن ڌاتن جي چستي هينين سلسلي سان ڏيکاري سگهجي ٿو.

$$Mg > Al > Zn > Fe$$



8.3 ڌاتن جو ڇڊن تيزابن سان عمل

$$Mg(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$$
$$2Al(s) + 6HCl(aq) \longrightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$$
$$Fe(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$$
$$Zn(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$$

e. ڌاتن جو نائٽرڪ تيزاب (شوري جو تيزاب) سان عمل:

ڌاتن جي نائٽرڪ تيزاب سان عمل ڪرڻ تي ڌاتن جا نائٽريٽ جا لوڻ ٺهن ٿا. نائٽرڪ تيزاب جي گهاٽائي مطابق نائٽروجن جا الڳ الڳ آڪسائيڊ (N_2O, NO, NO_2) پڻ ٺهن ٿا.

$$Cu(s) + 4\,HNO_3(aq) \longrightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO_2(g) + 2H_2O(l)$$
(گهاٽو)

$$3Cu(s) + 8\,HNO_3(aq) \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(l)$$
(ڇڊو)

شاهاڻي پاڻيٺ (Aqua Regia)

شاهاڻي پاڻيٺ هڪ بيحد تيز عمل ڪندڙ ۽ دونهان ڪيندڙ پاڻيٺ آهي. اها عمل ڪندڙ پاڻيٺ (Reogent) مان هڪ آهي جيڪا سون ۽ پليٽينم جهڙن شاهاڻن ڌاتن کي ڳاري سگهي ٿي. شاهاڻي پاڻيٺ گهاٽي هئڊرو ڪلورڪ تيزاب ۽ گهاٽي نائٽر تيزاب جي 3:1 نسبت ۾ ملائي تازي ٺاهجي ٿي.

ڌاتن جو ٻين ڌاتن جي لوڻن جي ڳارن سان عمل:

ڪوشش ڪيو:

سامان:- ٽامي جي تار، لوهه جا ڪوڪا، بيڪر يا وڏي آزمائش نلي وغيره.

ڪيميائي پدارٿ :- پاڻياڻي لوهه جي سلفيٽ ۽ ٽامي جي سلفيٽ جا ڳارا

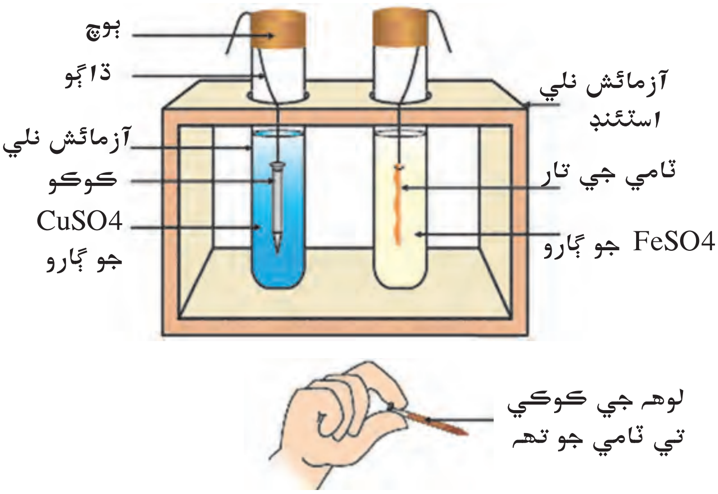
طريقو:

1. هڪ صاف ٽامي جي تار ۽ صاف لوهه جو ڪوڪو کڻو.
2. ٽامي تار لوهه جي سلفيٽ ۾ لوهه جو ڪوڪو ٽامي جي سلفيٽ جي ڳاري ۾ ٻوڙيو.
3. لڳاتار مقرر وقت جي وٿيءَ ڪان پوءِ جاچيندا رهو.

a. ڪهڙي آزمائيشي نلي ۾ ڪيميائي عمل ٿيندي ڏسو ٿا.

b. توهان ڪيئن سڃاڻيندا تہ ڪيميائي عمل ٿيو آهي؟

c. ڪهڙي قسم جو ڪيميائي عمل (ڪريا) آهي؟



8.4 ڌاتن جو ٻين ڌاتن جي لوڻن جي ڳارن تي عمل

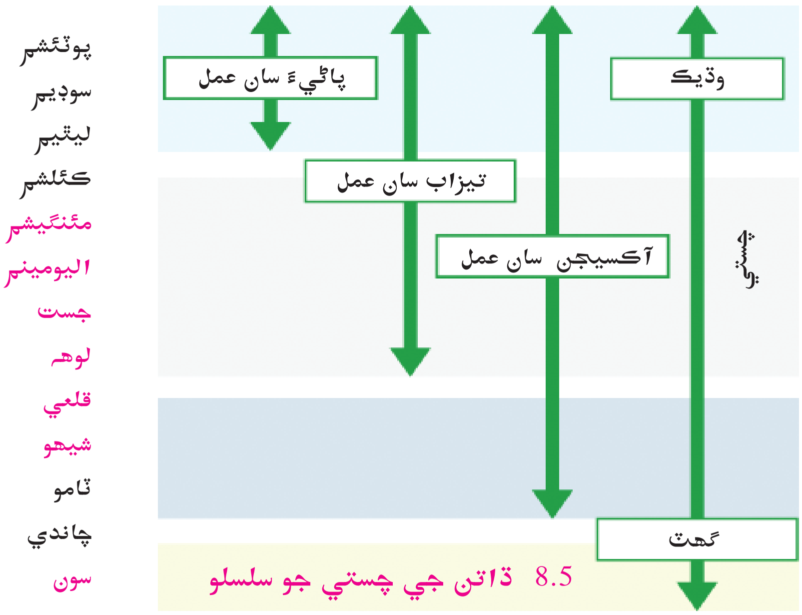
ڌاتن جي چستي جو سلسلو (Reactivity series of metals)

اسان ڏٺوسين تہ سڀني ڌاتن جي چستي ساڳئي نٿي ٿي. پر سڀ ڌاتو آڪسيجن، پاڻيءَ ۽ تيزابن سان عمل نٿا ڪن. تنهن ڪري، اهي عمل ڪندڙ ڌاتن جي نسبتي چستي جو پتو لڳائڻ ۾ اپيوگي نہ آهن. ٻين ڌاتن جي لوڻن جي ڳارن سان ڌاتن جي ٻئي جي جاءِ وٺڻ واري ڪريا اِنلاءِ اپيوگي آهي. جيڪڏهن A ڌاتو، B ڌاتوءَ کي ان جي لوڻ جي ڳاري مان ڌڪي ٿو تہ ان جو مطلب آهي A ڌاتو، B ڌاتوءَ ڪان وڌيڪ چست آهي.

ذاتو A+B ذاتوءَ جو ڳارو ⟶ ذاتوءَ B جي ڳارو + ذاتو A

مٿئين مشغولي ۾ جاچ 8.4 جي آڌار تي ٻڌايو تہ ڪير وڌيڪ چست آهي، ٽامو يا لوهہ.

مٿئين مشغولي ۾ ٽامي جي سلفيٽ مان لوهہ، ٽامي کي ڌڪيو آهي. ان جو مطلب تہ لوهہ ذاتو، ٽامي ذاتوءَ کان وڌيڪ چست آهي.



8.5 ذاتن جي چستي جو سلسلو

ٻئي جي جاءِ وٺڻ واري ڪريا جا ڪيترائي تجربا ڪري وگيانڪن چستي جي سلسلي کي تيار ڪيو آهي. ذاتن جي وڌندڙ ۽ گهٽجندڙ چستي جي آڌار تي بندوبست کي چستي جو سلسلو چئجي ٿو. ذاتن کي چستي جي آڌار تي هيٺين گروپن ۾ ورهايو ويو آهي.

1. وڌيڪ چستيءَ وارو ذاتو
2. وچولي چستيءَ وارا ذاتو
3. گهٽ چستيءَ وارا ذاتو

ذاتن جو غير ذاتن سان عمل:

شاهاڻيون گئسون (جيئن تہ هيليم، نيئان، آرگان)، ڪيميائي ڪريا ۾ ڀاڱہ نٿيون وٺن. هن مهل تائين اسان ذاتن جي عملن (ڪريان) مان ڏٺو آهي تہ ذاتن جي آڪسيجن سان ذاتو ڪٽيئان (واڌو پرتي آئيان) ٺاهن ٿا. جيڏڪڏهن اسان ڪجهہ ذاتن ۽ غيرذاتن جي اليڪٽرانڪ بيهڪ ڏسنداسين تہ، اهو ڏسڻ ۾ ايندو تہ ڪيميائي عمل (ڪريا) ڳنڍيان لڳندڙ زور اِهو ويجهي شاهاڻي گئس جي اليڪٽرانڪ بيهڪ حاصل ڪري پورو اُٿهن وارو دائرو حاصل ڪرڻ ۾ لڳي ٿو. ذاتو ائين ڪرڻ لاءِ اليڪٽران وڃائن ٿا. غير ذاتو ائين ڪرڻ لاءِ اليڪٽران حاصل ڪن ٿا. شاهاڻين گئسن جو آخري دائرو مڪمل هئڻ ڪري، اُهي ڪيميائي طور غير چست آهن.

اسان پنئين درجي ۾ ڏٺوسين تہ آئيانڪ مرڪب سوڊيم ڪلورائيڊ سوڊيم ذاتو جي هڪ اليڪٽران ڏيڻ ۽ غير ذاتو ڪلورين جي هڪ اليڪٽران وٺڻ سان ٺهي ٿو.

$$2\,Na + Cl_2 \longrightarrow 2\,NaCl$$

ذاتو غير ذاتو آئيانڪ مرڪب

ساڳئيءَ طرح مئگنيشم ۽ پوٽئشم پڻ آئيانڪ مرڪب KCl ۽ $MgCl_2$ ٺاهن ٿا.

غير ذاتن جي ڪيميائي خاصيتون: (Chemical properties of non - metals)

غير ذاتو، تتون جو اهو ميڙ آهي جن کي طبعي ۽ ڪيميائي خاصيتن ۾ گهٽ هڪ جهڙائي آهي. غير ذاتو برقي ڪاٽو تتو آهن جيئن تہ اهي اليڪٽران حاصل ڪري ڪاٽو پرتي وارا آئيان ٺاهن ٿا. غير ذاتن جي ڪيميائي عملن جا مثال هيٺئين ريت آهن:-

1. غير ذاتن جو آڪسيجن سان عمل:

عام طور غير ذاتو آڪسيجن سان ميلاپ ڪري تيزابي آڪسائيڊ ٺاهن ٿا. ڪجهہ حالتن ۾، نرپکس آڪسائيڊ پڻ ٺاهن ٿا.

$$C + O_2 \xrightarrow{\text{پورو ٻرڻ}} CO_2 \quad \text{(تيزابي)}$$

$$2C + O_2 \xrightarrow{\text{اَڌپورو ٻرڻ}} 2CO \quad \text{(تيزابي)}$$

$$S + O_2 \xrightarrow{\text{ٻرڻ}} SO_2 \quad \text{(تيزابي)}$$

2. غير ڌاتن جو پاڻيءَ سان عمل:

هئلوجن کي ڇڏي ڪري عام طور غير ڌاتو پاڻيءَ سان عمل نٿا ڪن مثال طور ڪلورين پاڻيءَ ۾ ڳري هينين ڪريا ڏيئي ٿي.

$$Cl_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow HOCl(aq) + HCl(aq)$$

3. غير ڌاتن جو ڇڊن تيزابن سان عمل:

عام طور غير ڌاتو ڇڊن تيزان سان عمل نٿا ڪن. ان لاءِ هئلوجن اپواد آهن. مثال طور ڪلورين ڇدي هئڊرو بروهڪ تيزاب سان عمل ڪري هينين ڪريا ڏيئي ٿي.

$$Cl_2(g) + 2HBr(aq) \longrightarrow 2HCl(aq) + Br_2(aq)$$

4. غير ڌاتن جو هئڊروجن سان عمل: غير ڌاتو هئڊروجن سان ڪجھ خاص حالتن هيٺ عمل ڪن ٿا (جيئن تہ صحيح گرمي پد، داب، ڪيميائي مددگار استعمال وغيره.)

$$S + H_2 \longrightarrow H_2S$$

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

پنهنجو مغز ٻوڙرايو:- ڪلورين ۽ HBr ۾ عمل ۾ Br_2, HBr ۾ بدلجي ٿو. ڇا ان بدلاو کي آڪسيجڻ ڪريا چئي سگھجي ٿو؟ ڪهڙو پدارت آڪسيجائيندڙ آهي جيڪو آڪسيجڻ آڻي ٿو.

آئيانڪ مرڪب (Ionic compounds)

ڪٽائين ۽ ائنائين ٻنهي جزن (ايڪن) مان ٺهيل مرڪب کي آئيانڪ مرڪب چئبو آهي. ڪٽائين ۽ ائنائين ابتڙ بجلي پرتي هئڻ ڪري، انهن جي وچ ۾ استت بجلي وارو ڪشش زور لڳي ٿو. توهان کي ڄاڻ آهي تہ اهو ڪٽائين ۽ ائنائين وچ ۾ لڳندڙ ڪشش زور کي آئيانڪ بند چئبو آهي.

مرڪب ۾ ڪٽائين ۽ ائنائين جو انداز ۽ انهن تي بجلي پرتي جي ملھ اهڙي طرح ٿين ٿا جيئن واڌو پرتيون ۽ ڪاٽو پرتيون گڏجي برابر ٿين نتيجي طور آئيانڪ مرڪب بجلي پرتي طور نرپکش ٿين ٿا.

آئيانڪ مرڪب قلمن جي روپن ۾ ٿين ٿا. قلمي پدارتن جي ذرڙن جا متاچرا مقرر آڪار وارا ۽ لسا ۽ چمڪدار ٿين ٿا نهري آئيانڪ مرڪي ۾ آئيانن جو مقرر بندوبست قلمي واري روپ لاءِ جوابدار آهي. الڳ الڳ آئيانڪ مرڪبن ۾ آئيانن جو الڳ الڳ بندوبست ٿئي ٿو ۽ تنهن ڪري قلمن جو آڪار الڳ الڳ ٿئي ٿو. مکيہ ڪارڻ جيڪو قلمن ۾ آئيانن جو بندوبست ڄاڻائي ٿو اهو آهي ابتڙ پرتي وارن آئيانن ۾ ڪشش زور ۽ پري ڌڪڻ وارو زور ۽ آئيانن جي ماپ ٿئي ٿي ساڳئي پرتي وارن آئيانن وچ ۾ انڪري عام طور قلمن واري بناوت ۾، ڪاٽو آئيانن وارن جو بندوبست واڌو آئيانن جي چوڌاري ٿئي ٿو ۽ واڌو پرتي آئيانن جو بندوبست ڪاٽو آئيانن جي چوڌاري ٿئي ٿو. خاص قلمن واري بناوت جي لاءِ بہ مکيہ ڪارڻ هينين ريت آهن. 1. واڌو ۽ ڪاٽو بجلي پرتي واري آئيانن جو قد 2. آئيانن تي هوندڙ بجلي پرتي جي ماپ

پروارن ابتڙ پرتي وارن آئيانن ۾ وچ ۾ استت بجليوارو ڪشش زور مضبوط ٿئي ٿو تنهن ڪري آئيانڪ مرڪبن جو رجڻ پد تمام وڌيڪ ٿئي ٿو. آئيانڪ مرڪب سخت ۽ ٺاڪائئون ٿين ٿا.

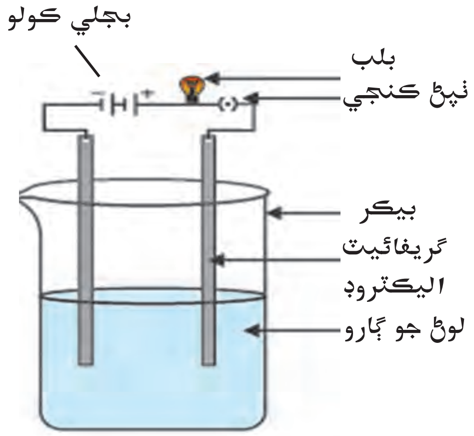
ڪري ڏسو

گھربل سامان: ڌاتو جو چمچو، برنر، ڪاربان جا اليڪٽروڊ، بيڪر، بجلي ڪولو ٽيڻ ڪنجي بلب بجلي جو تارون وغيره.

ڪيميائي پدارت:- سوڊيم ڪلورائيڊ پوٽئشم آيوڊائيڊ ۽ بيريم ڪلورائيڊ ۽ لوڻن جا نمونا ۽ پاڻي.

طريقو:- مٿين نمونن کي جاچيو. مٿين نمونن مان هڪ لوڻ کي چمچي ۾ رکو ۽ برنر جي شعلي تي گرم ڪيو. اهو طريقو ٻين لوڻن سان پڻ دوهرايو. شڪل ۾ ڏيکاريل انوسار ڪاٽو ۽ واڌو ڇيڙن کي ڪاربان اليڪٽروڊ سان ڳنڍي ۽ بيڪر جي استعمال ڪري برقي تفرق ڪولو تيار ڪريو. اليڪٽروڊن کي ڪنهن بہ هڪ لوڻ جي ڳاري ۾ ٻوڙيو. ڇا توهان کي بلب ٻرندي نظر آيو؟ ٻين سڀني لوڻن سان پڻ چڪاس ڪريو.

a) لوھ کي گرم ڪرڻ



b) لوھ جي ڳاري مان پسرڻ کي جاچڻ

8.6 آئيانڪ مرڪبن جي خاصيتن کي جاچڻ

آئيانڪ مرڪبن جو عام خاصيتون:-

1. اُبتڙ بجلي پرتي هوندڙ آئيانن وچ ۾ ڪششي زور تمام مضبوط ٿئي ٿو تنهن ڪري آئيانڪ مرڪب نهري حالت وارا ۽ سخت ٿين ٿا.
2. آئيانڪ مرڪب ٺاڪثئون ٿين ٿا ۽ زور لڳائڻ سان ننڍن ٽڪرن ۾ ڀڃي سگهجن ٿا.
3. آئيانڪ مرڪبن ۾ اَنتر پرماڻو ڪششي زور وڏيڪ هئڻ سبب ان کي غالب پوڻ لاءِ وڏي انداز ۾ شڪتي جي ضرورت پوي ٿي. تنهن ڪري آئيانڪ مرڪبن جو رجڻ پد ۾ ٽهڪڻ پد وڏيڪ ٿئي ٿو. (خاڪو ڏسو)
4. آئيانڪ مرڪب پاڻيءَ ۾ ڳرندڙ ٿين ٿا. اِهو انڪري جو ڏار ٿيڻ ڪريا پاران آزاد ٿيل آئيان جي چوڌاري پاڻي جا پرماڻو خاص طريقي سان اُيرن ٿا. ان جي نتيجي طور پُراڻي انتر پرماڻو زور کي هٽائي، آئيان ۽ چوڌاري پاڻي جي پرماڻن جي وچ ۾ نئون ڪششي زور اسٿاپن ٿئي ٿو. آئيانڪ مرڪبن جي پاڻيءَ ڳارو نهي ٿو. پر آئيانڪ چيتن ڳارن جيئن تہ ڳاسليٽ ۽ پيٽرول ۾ اڻ ڳرندڙ آهن. اِهو اِنڪري جو پاڻي وانگر انهن ڳارن ۾ نوان ڪششي زور اسٿاپن نٿا ٿين.

مرڪب	آئيانڪ ۽ غير آئيانڪ	رجڻ پد ^{0}C	ٽهڪڻ پد ^{0}C
H_2O	غير آئيانڪ	0	100
$ZnCl_2$	آئيانڪ	290	732
$MgCl_2$	آئيانڪ	714	1412
NaCl	آئيانڪ	801	1465
NaBr	آئيانڪ	747	1390
KCl	آئيانڪ	772	1407
MgO	آئيانڪ	2852	3600

8.7 ڪجهہ آئيانڪ مرڪبن جو رجڻ پد ۽ ٽهڪڻ پد.

5. آئيانڪ مرڪب نهري حالت ۾ بجلي نٿا پسرائي سگهن. ان حالت ۾ آئيان پنهنجي جاءِ ڇڏي نٿا سگهن. پر رجيل حالت ۾ اُهي بجلي پسري سگهن ٿا جيئن تہ ان حالت ۾ آئيان آزاد ڦرندڙ ٿين ٿا. آئيانڪ مرڪب جو پاڻيٺي ڳاري بجلي جا پسرائيندڙ ٿين ٿا. جيئن تہ اهي ڏار ٿيل آئيان سمائن ٿا. ڳاري مان بجلي پسرائڻ سان آئيان ابتڙ پرتي وارن اليڪٽروڊن ڏانهن چرپر ڪن ٿا. رجيل حالت ۽ پاڻيٺي ڳاري واري حالت مان بجلي پسرڻ ڪري آئيانڪ مرڪبن کي اليڪٽرولائيٽ چئبو آهي.

ڌاتو وگيان (Metallurgy)

ڪچن ڌاتن مان ڌاتو هٿ ڪرڻ لاءِ اپيوگ لاءِ شڌ ڪرڻ جي وگيان ۽ ٽڪنيڪي گيان کي ڌاتو وگيان چئبو آهي.

ڌاتن جو ليڇڻ (Occurrence of metals)

ڪيترائي ڌاتو چست هئڻ سبب آزاد حالتن ۾ نٿا ملن پر اهي انهنجي آڪسائيڊ، ڪاربونيٽ، سلفائيڊ، نائٽريٽ جي لوڻن ۾ گڏيل حالت ۾ ملن ٿا صرف سي ڪان غير جست ڌاتو جنهن تي هوا پاڻي ۽ ٻين قدرتي جزن جو اثر نٿو ٿئي مثال چاندي، سون، پليٽينم ڌاتو عام طور آزاد حالت ۾ ملن ٿا. ڌاتن جا مرڪب جيڪي قدرتي غلاظتن (گندگي) سان ملن ٿا انهن کي معدني پدارٿ چئجي ٿو.

جن معدني پدارٿن مان سؤلائي سان ۽ آرٿڪ فائدي سان ڌاتو ڌار ڪري سگھن ٿا انهن کي ڪچا ڌاتو (ores) چئبو آهي. ڪچن ڌاتن ۾ ڌاتن جي مرڪبن سان گڏ مٽي، ريتي، پٿر اهڙن ڪيترن ئي قسمن جون غلاظتون ٿين ٿيون. انهن غلاظتن کي گئنگ چئبو آهي. ڌاتن کي انهن جي ڪچن ڌاتن مان اَلڳ اَلڳ ڌار ڪرڻ طريقن سان هٿ ڪري سگھجي ٿو. ڪچن ڌاتن مان شڌ ڌاتو هٿ ڪرڻ جي ڪريا کي ڌاتو وگيان ۾ شامل ڪيو ويو آهي.

معدني پدارٿن کي ڪچن ڌاتن جي کاڻين مان ڪڍيو وڃي ٿو ۽ هتي ئي انهن ۾ هوندڙ گئنگ کي الڳ اَلڳ طريقن سان ڪچن ڌاتن مان ڌار ڪيو وڃي ٿو. هتي ئي ڌاتن کي شڌ حالت ۾ هٿ ڪيو وڃي ٿو. پوءِ ڌاتن الڳ اَلڳ شڌ ڪرڻ طريقن سان وڌيڪ شڌ ڪيو وڃي ٿو. انهن سڀني طريقن کي ڌاتو وگيان چئجي ٿو.

ڌاتو وگيان جا بنيادي سڌانت:

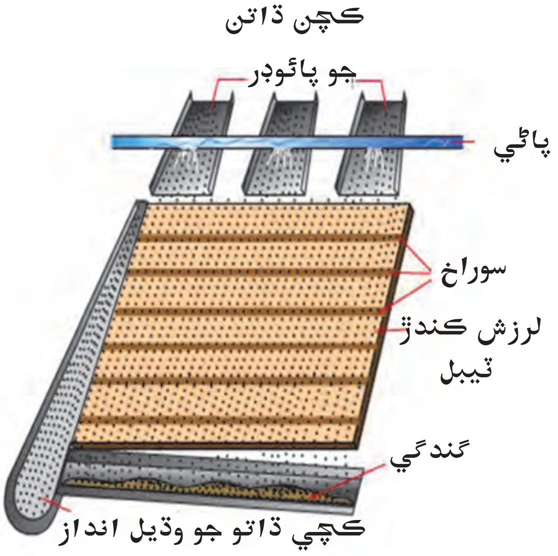
ڪچن ڌاتن مان شڌ ڌاتو هٿ ڪرڻ جا هيٺيان ڏاڪا آهن:-

1. **ڪچن ڌاتن جو انداز وڌائڻ (Concentration of ores):** ڪچن ڌاتن مان گئنگ غلاظتن کي ڌار ڪرڻ جي ڪريا کي ڪچن ڌاتن جو انداز وڌائڻ چئجي ٿو. هن ڪريا ۾ گھربل ڌاتوءَ جي مرڪب جو انداز وڌايو وڃي ٿو. ڌار ڌار طريقا ان مقصد لاءِ استعمال ڪجن ٿا. پر مناسب طريقو، ڪچن ڌاتن ۾ مؤجود ڌاتو جي طبعي خاصيتن ۽ غلاظتن تي آڌار رکي ٿو. اهو ڌاتوءَ جي چستي ۽ شڌ ڪرڻ جي سهولتين تي آڌار رکي ٿو. پسگرادائي جي گندگي لاءِ جوابدار الڳ الڳ جزن جو مکيہ طور ويچار ڪجي ٿو.

ڪچن ڌاتن جو انداز وڌائڻ جا ڪجھہ عام طريقا هيٺيئن ريت آهن:-

a. ڪشش جي آڌار تي ڌار ڪرڻ:-

ڳؤرا ڪچن ڌاتن جا ذرڙا غلاظتن جي هلڪن ذرڙن کان سؤلائي سان ڪششي طريقي سان ڌار ڪري سگھجن ٿا. ائين ڌار ڪرڻ لاءِ هيٺيان طريقا آهن:-



8.7 وِلفلي ٽيبل طريقو.

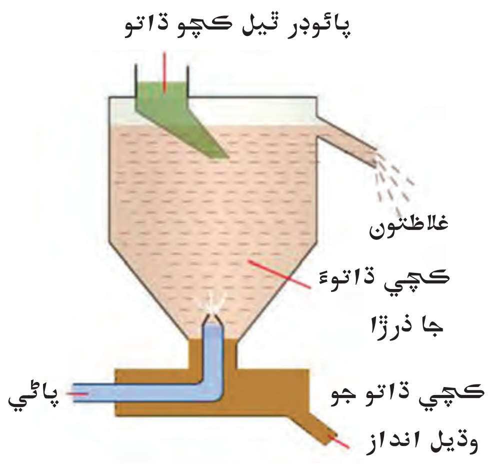
i. ولفلي ٽيبل طريقو (Wilfley table method)

ان ڌار ڪرڻ جي طريقي ۾، لڪڙيءَ جو سنهيون پٽيون گھٽ لاهہ واري مٿاڇري تي لڳائي ولفلي ٽيبل تيار ڪجي ٿي. ٽيبل لاڳيتي لرزش ڪندو رکجي ٿو. ڪچن ڌاتن جي ڳوڙهن مان گولاڪار چڪي (Ball mill) جي مدد سان پائوڊر روپ ۾ آڻي اِن ڌاتن جي پائوڊر کي ٽيبل تي وڌو وڃي ٿو ۽ مٿان پآڻيءَ جو وهڪرو پڻ ڇڏيو وڃي ٿو. نتيجي طور، غلاظتن جا هلڪا ذرڙا وهندڙ پاڻي پاڻ سان گڏ وهائي وڃي ٿوپر جنهن ۾ ڪچن ڌاتن جو انداز وڌيڪ ۽ غلاظتن جو انداز گھٽ هوندو آهي اهڙا ڳورا ذرڙا ننڍين پٽين پنيان روڪيل رهن ٿا ۽ پٽين وچہ هوندڙ سوراخن ۾ جمع ٿين ٿا.

ii. پاڻي جي شڪتيءَ جي آڌارت ڌار ڪرڻ جو طريقو (Hydraulic separation method) :

پاڻيءَ جي شڪتي تي آڌارت ڌار ڪرڻ جو طريقو چڪي ڪم ڪرڻ جي ريت تي آڌارت آهي. هن چڪي وانگر مخروط (سوڙهو ٿيندڙ) برتڻ جو استعمال ٿئي ٿو. اهو برتڻ هيٺيان سوڙهو ٿيندي ٽانڪي وانگر برتڻ ۾ کلي ٿو. ٽانڪي کي مٿين پاسي پاڻي جي نيڪال لاءِ رستو ٿئي ٿو. ۽ هيٺين پاسي پاڻي داخل ٿيڻ جو رستو ٿئي ٿو.

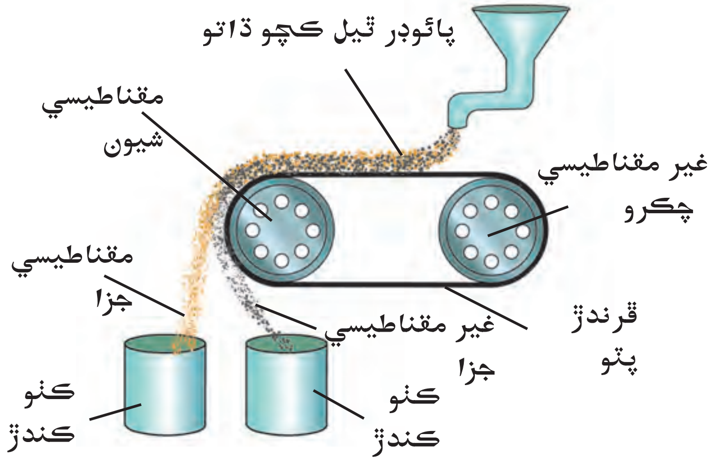
باريڪ پيسيل ڪچي ڌاتوءَ کي ٽانڪي ۾ ڇڏيو وڃي ٿو .ٽانڪي هيٺين پاسي هوندڙ تيز وهندڙ پاڻي جو وهڪرو مٿين پاسي ۾ ڇڏيو وڃي ٿو. غلاظتن جا ذرڙا هلڪا هئڻ ڪري پاڻيءَ جي وهڪري سان ٽانڪي جي مٿين پاسي هوندڙ نيڪال مان وهي اچن ٿا ۽ الڳ جمع ٿين ٿا. ساڳئي وقت ڪچي ڌاتوءَ جا ڳوڙا ذرڙا ٽانڪي جي تري ۾ جمع ٿين ٿا. تورِي ۾ اهو طريقو ڪشش ثقل جي قاعدي تي آڌارت آهي جنهن شاڳئي ماپ هوندڙ ذرڙن کي انهن جي خاص وزن جي ڪري پاڻي مدد سان ڌار ڪجن ٿا.



8.9 پاڻي جي شڪتي تي آڌارت ڌار ڪرڻ

مقناطيسي ڌار ڪرڻ جو طريقو (Magnetic separation method): هن طريقي ۾ برقي مقناطيسي مشين جي ضرورت ٿئي ٿي. هن مشين جا ٻه مکيه حصا آهن ٻن قسمن جا لوهه جا چڪر (Roller) ۽ انهن جي چوڌاري لاڳيتو ڦرندڙ پٽو (Conveyer belt) هڪ چڪرو مقناطيسي ۽ ٻيو غير مقناطيسي ٿئي ٿو. چڪرن جي چوڌاري ڦرندڙ پٽو چمڙي يا پٽل (غير مقناطيسي) جو ٺهيل ٿي ٿو. پائوڊر ٿيل ڪچو ڌاتو غير مقناطيسي چڪري طرف هوندڙ ڦرندڙ پٽي تي وڌو وڃي ٿو. ٻه ڪنو ڪندڙ برتڻ مقناطيسي چڪري هيٺيان رکيل ٿين ٿا.

ڪچي ڌاتو جا غير مقناطيسي ذرڙا مقناطيسي چڪري ڏانهن نٿا ڪشش ٿين. تنهن ڪري ڦرندڙ پٽي تان وهندي ڪنو ڪندڙ برتن ۾ ڪِرن ٿا جيڪو مقناطيسي چڪرن ڪان پري آهي. ساڳئي وقت ڪچي ڌاتو جا مقناطيسي ذرڙا مقناطيسي چڪري تي چپڪيل هئڻ ڪري ڦرندڙ پٽي جي ويجهو ڪنو ڪندڙ برتن ۾ ڪرن ٿا.



8.10 مقناطيسي ڌار ڪرڻ

اهڙي طريقي مقناطيسي خاصيت جي ڪري ڪچي ڌاتو ۾ هوندڙ مقناطيسي ۽ مکيه غير مقناطيسي ذرڙا ڌار ڪري سگهجن ٿا مثال طور ڪئسٽرائيٽ قلمي ڌاتو جو ڪچو ڌاتو آهن اِن ڪچي ڌاتو ۾ مکيه غير مقناطيسي اِسٽئنڪ آڪسائيڊ (SnO_2) ۽ مقناطيسي فيرس ٽنگسٽيٽ ($FeWO_4$) ٿئي ٿو. انهن کي برقي مقناطيسي طريقي ڌار ڪيو وڃي ٿو.

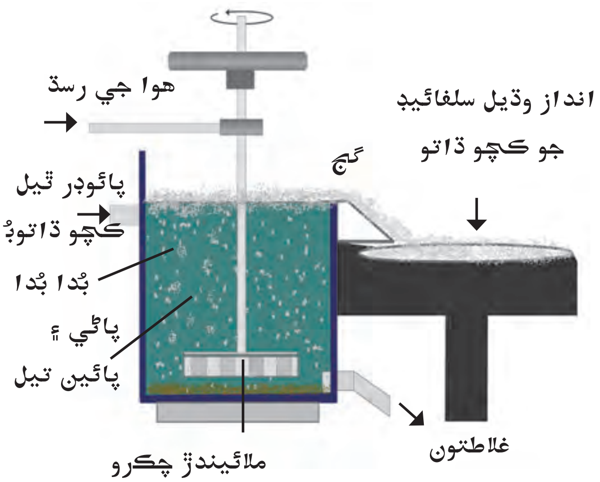
C. گَجَ جي ترڻ ورو طريقو (Froth floatation method)

گَجَ جي ترڻ وارو طريقو ٻن ابتڙ خاصيتن پاڻي پسند ڪندڙ (Hydrophilic) ۽ پاڻي ناپسند ڪندڙ (Hydrophobic) ذرڙن تي آڌارت آهي. هن ۾ ڌاتن جا سلفائيڊ پاڻي ناپسند هئڻ ڪري تيل ۾ ملي وڃن ٿا پر غلاظتون پاڻي پسند هئڻ ڪري پاڻيءَ ۾ ملي وڃن ٿيون. انهن خاصيتن جو اپيوگ ڪري ڪچن ڌاتن جو انداز هن طريقي سان وڌايو وڃي ٿو.

انٽرنيٽ منهنجو دوست

ڌاتو هٿ ڪرڻ جي الڳ الڳ ڏاڪن جي جاچ حاصل ڪري ڪلاس ۾ سمجهايو. ان تي آڌارت ويڊيو پڙ ڪنا ڪريو.

ان طريقي ۾ باريڪ پيسيل ڪچي ڌاتو کي هڪ وڏي پاڻي سان ڀمڻار ڀريل ٽانڪيءَ ۾ وڌو وڃي ٿو. ڪجهه ونسپتي تيل جيئن تہ پائين تيل. نيلگيري تيل پاڻي ۾ وڌو وڃي ٿو. جيئن گَج نهي. وڏي داٻ وارو هوا کي پاڻي ۾ ڦوڪجي ٿو. ترڻ واري ٽانڪيءَ جي وچ ۾ پنهنجي محور جي چوڌاري ملائيندڙ چڪرو ٿئي ٿو. ملائيندڙ چڪري جو استعمال ضرورت موجب ڪيو وڃي ٿو. هوا کي ڦوڪڻ ڪري بُدبُدا نهن ٿا، ملائيندڙ چڪري ڪري تيل، پاڻي ۽ هوا جي بُد بُدن مان ملي ڪري گَج تيار ٿئي ٿي گَج پاڻي جي مٿاڇري تي اَچي تير ٿي تنهن ڪري هن طريقي گَج جي ترڻ وارو طريقو چئجي ٿو.



8.11 گَج جي ترڻ وارو طريقو

خاص سلفائيڊ جي ڪچن ڌاتن جي ذرڙا بهتري جي آڌار تي تيل ۾ ملڻ تي گَج سان پاڻي تي ترن ٿا. مثال طور زنڪ بلئنڊ (ZnS) ۽ ڪاپر پائرائيٽ ($CuFeS_2$) جي انداز کي وڌائڻ لاءِ ان طريقي جو اپيوگہ ڪجي ٿو.

d. سَمِڻ (Leaching)

اليومينم، سون ۽ چاندي ڌاتن کي ڪچن ڌاتن مان هٽ ڪرڻ جو ٻهريون ڏاڪو سمهڻ جو طريقو آهي. ان طريقي ۾ ڪچو ڌاتو کي خاص ڳاري ۾ چڱي وقت تائين ٻوڙيو وڃي ٿو. ڪچو ڌاتو اُن ڳاري ۾ خاص ڪيميائي ڪريا سبب ڳري ٿو. پر غلاطتون ڳاري سان ڪيميائي ڪريا نٿيون ڪن ۽ تنهن ڪري ڳاري ۾ نٿيون ڳرن. تنهن ڪري ان کي ڌار ڪري سگهجي ٿو. مثال طور اليومينم جو ڪچو ڌاتو باڪسائيٽ جو اندازو وڌائڻ لاءِ سمڻ وارو طريقو استعمال ڪجي ٿو. هن ۾ پاڻيني Na_2CO_3 يا NaOH پاڻيني ۾ باڪسائيٽ کي ٻوڙجي ٿو . اُن جو اليومينا مکيہ شيءِ (جزو) ڳري ٿو.

چا توهان کي ڄاڻ آهي؟

ڪچالو جي پنن تي پاڻي نٿو چيڪي ساڳئيءَ طرح ميڻ تي پڻ پاڻي نٿو چپڪي. ان جي ابتڙ لوڻ ۽ صابڻ تي پاڻي چيڪي ٿو يعني اهي پاڻي ۾ آلا ٿين ٿا.

ٿورو ياد ڪيو:

اِليڪٽران جي ڀاشا ۾ آڪسيجڻ ۽ تخفيف مطلب چا؟ ڪچن ڌاتن مان ڌاتو حاصل ڪرڻ وقت ڌاتون جي واڌو آئيان مان ڌاتو حاصل ڪجن ٿا اِن ڪري ۾ ڌاتن جي واڌو آئيان جي تخفيف ڪرڻي پوي ٿي. تخفيف ڪيئن ڪجي اِهو ڌاتو جي چستي تي مدار رکي ٿو اَسان چستي جو سلسلو اِن ڪان ٻهريون ڏنو آهي.

2. ڌاتن کي هٽ ڪرڻ (Extraction of metals)

a. چست ڌاتن کي هٽ ڪرڻ: چستي واري سلسلي ۾ سپ ڪان مٿي چست ڌاتو ٿين ٿا. سلسلي ۾ هينين طرف چستي گهٽجندي وڃي ٿي. مثال طور پوٽئشم، سوڊيم اليومينيم وڏيڪ چست آهن. وڏيڪ چست ڌاتن کي آخري دائري مان اليڪٽران وڃائي ڪٽائين ناهڻ جي وڏي سگهہ ٿئي ٿي. مثال طور چست ڌاتو تيزيءَ سان ڇڏن تيزابن سان عمل ڪري هئڊروجن گئس ناهن ٿا. وڏيڪ چستي وارا ڌاتو رواجي گرمي پد تي هوا واري آڪسيجن سان عمل ڪري ٻري پون ٿا انهن ڌاتن کي هٽ ڪرڻ لاءِ برقي تعرق ذريعي ڪجي ٿو. مثال طور، سوڊيم ڪئلشم ۽ مئگنيشم ڌاتو انهن جي رجيل ڪلورائيڊ جي لوڻن جي برقي تفرق ڪريا وسيلي هٽ ڪجن ٿا. ان ڪريا ۾ ڌاتو ڪئٿوڊ وٽ جمع ٿئي ٿو ۽ ڪلورين گئس ائنوڊ وٽ آزاد ٿئي ٿي رجيل سوڊيم ڪلورائيڊ جي برقي تفرق مان سوڊيم ڌاتو حاصل ڪرڻ وقت اليڪٽروڊن وٽ ٿيندڙ ڪريائون هينين ريت آهن:-

کئٿوڊ وٽ ڪريا:- (تخفيف ڪريا) $Na^{+} + e^{-} \longrightarrow Na$

انوڊ وٽ ڪريا:- (آڪسيجن ڪريا) $2Cl^{-} \longrightarrow Cl_2 + 2e^{-}$

ٿورو مغز ڊوڙايو:- مئگنيشم ڪلورائيڊ ۽ ڪئلشم ڪلورائيڊ جي رجيل حالت جي برقي تفرق ڪريا وقت اليڪٽرو ڊز وٽ ٿيندڙ ڪريائون لکو.

ساڳئي ءَ طرح الیومینم آڪسائيڊ (باڪسائيٽ) جي برقي تفرقي تخفيف ڪريا جي مدد سان الیومینم ڪيئن ملي اهو اسان اڳتي ڏسنداسين.

الِیومینم هٽ ڪرڻ:

الیومینم جي نشاني: Al	رنگ :- چاندي جهڙو اڇو	
اٽو عدد : 13	اليڪٽرانڪ بيهڪ : 2, 8,3	پرتي : 3

الیومینم چست ڌاتو هئڻ سبب قدرتي ۾ آزاد حالت ۾ نٿو ملي. آڪسيجن ۽ سليڪان کان پوءِ الیومینیم ٽيون مکيہ تتو آهي جيڪو ڌرتي ڪُل ۾ جهجهي انداز ۾ ملي ٿو . الیومینم ان جي مکيہ ڪچي ڌاتوءَ باڪسائيٽ $(Al_2O_3.nH_2O)$ مان هٽ ڪجي ٿو. باڪسائيٽ ۾ 30% کان 70% الیومینا Al_2O_3 ۽ بچيل حصو غلاظتون ٿين ٿيون. ان ۾ واري (ريتي) سليڪا، لوهہ جو آڪسائيڊ ٿين ٿا. الیومینم هٽ ڪرڻ جا ٻہ ڏاڪا آهن.

I) **باڪسائيٽ ڪچي ڌاتو جو اندازو وڌائڻ** (Concentration of bauxite ore) : ان ۾ باڪسائيٽ کي الیومینا ۾ بيئر جي طريقي يا هال جي طريقي بدلايو وڃي ٿو.

II) **برقي تفرقي تخفيف ڪريا:-**

ڏاڪو I:- باڪسائيٽ جو انداز وڌائڻ:-

باڪسائيٽ الیومینم جو مکيہ ڪچو ڌاتو آهي. باڪسائيٽ سليڪا (SiO_2) فيرڪ (لوهہ جو) آڪسائيڊ (Fe_2O_3) ۽ ٽيٽنم آڪسائيڊ (TiO_2) غلاظتون ٿين ٿيون. انهن غلاظتن کي بئير جو طريقو يا هال جو طريقو استعمال ڪري سمڻ جي ذريعي ڌار ڪجي ٿو. ٻنهي طريقن ۾ الیومینا جو وڌيل انداز ڪئلسينشن ذريعي حاصل ڪجي ٿو.

بيئر جي طريقي ۾ ڪچي ڌاتو کي پهريون گولاڪار چڪي ۾ پيسيو وڃي ٿو. پوءِ ان کي گهاٽي ڪاسٽڪ سوڊا (NaOH) سان 140^{0} کان 150^{0} گرمي پد تي گرم ڪري ٿو. 2 کان 8 ڪلاڪ وڏي داب هيٺ هڪ ڊائجيسٽر ۾ سمايو وڃي ٿو. الیومینم آڪسائيڊ ائمفوٽيرط هئڻ ڪري پاڻيني سوڊيم هئڊراڪسائيڊ ۾ ڳري پاڻي ۾ ڳرندڙ سوڊيم الیومینيٽ ٺاهي ٿو. ان جو مطلب تہ باڪسائيٽ سوڊيم هئڊراڪسائيڊ ۾ سمي ٿو.

$$Al_2O_3.2H_2O\ (s) + 2NaOH\ (aq) \longrightarrow 2\ NaAlO_2\ (aq) + 3\ H_2O\ (l)$$

غلاظتن مان لوهہ جو آڪسائيڊ پاڻيني سوڊيم هئڊراڪسائيڊ ۾ نٿو ڳري. ان کي ڇاڻڻ ذريعي ڌار ڪجي ٿو. پر غلاظتن ۾ سليڪا پاڻيني سوڊيم هئڊراڪسائيڊ ۾ ڳري، پاڻي ۾ ڳرندڙ سوڊيم سليڪيٽ تيار ڪري ٿو.

پاڻيني سوڊيم الیومنيٽ کي پاڻي ۾ ڇدو ڪجي ٿو ۽ پوءِ $50^{0}c$ تائين ٿڌو ڪجي ٿو. نتيجي طور الیومینم هئڊراڪسائيڊ جي ترڇات ٺهي ٿي.

$$NaAlO_2 + 2H_2O \longrightarrow NaOH + Al(OH)_3\downarrow$$

هال جي طريقي ۾ ڪچي ڌاتوءَ جو پائوڊر ڪيو وڃي ٿو ۽ پوءِ پاڻيني سوڊيم ڪاربونيٽ سان گڏ ڊائيجسٽر گرم ڪري پاڻي ۾ ڳرندڙ سوڊيم الیومينٽ ٺهي ٿو ۽ ان کي سمائجي ٿو ۽ پوءِ نہ ڳرندڙ غلاطتون ڇاڻي الڳ ڪجن ٿيون. ڇاڻ کي گرم ڪري، ان مان ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گئس لنگهائي نرپڪش ڪجي. ان مان انڪري الیومینم هئڊراڪسائيڊ جي ترڇات ٺهي ٿي.

$$Al_2O_3.2H_2O(s) + Na_2CO_3(aq) \longrightarrow 2\,NaAlO_2\,(aq) + CO_2\uparrow + 2\,H_2O\,(l)$$

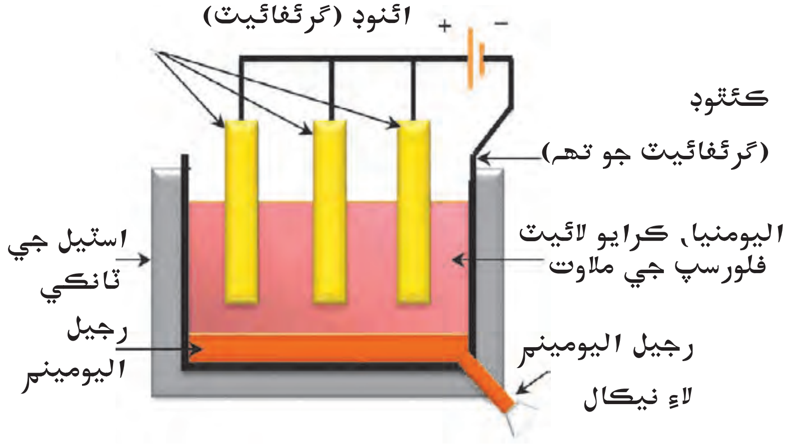
$$2NaAlO_2(aq) + 3H_2O + CO_2 \longrightarrow 2Al(OH)_3\downarrow + Na_2CO_3$$

پنهي طريقن ۾ ترچات $Al(OH)_3$ کي ڇاڻي، ڌوئي ۽ سڪائجي ٿو ۽ پوءِ بنا هوا جي 1000^0C تي تپائي اليومينا حاصل ڪجي ٿو.

$$2Al(OH)_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 3H_2O$$

ڏاڪو (ii) اليومينا جو برقي تفرقي تخفيف ڪريا:-
(Electroltic reduction of alumina)

ان طريقي ۾ اسٽيل جي ٽانڪي ۾ اليومينا جي رجيل ملاوت (رجڻ پد 2000^0C<) برقي تفرق ڪيو وڃي ٿو. ٽانڪي جي اندرين پاسي گرئفائيٽ لڳل ٿئي ٿي. گرئفائيٽ جو تهه ڪئٿوڊ وانگر ڪم ڪري ٿو. رجيل



8.13 اليومينم هٿ ڪرڻ

اليڪٽرو لائيٽ ۾ گرئفائيٽ جون لٺين جو پيل سيٽ ائنوڊ وانگر ڪم ڪري ٿو. ڪرايو لائيٽ $(NaAlF_6)$ ۽ فلورسپار (CaF_2) کي ملاوت وڌو وڃي ٿو جيئن ملاوت جو رجڻ (1000^0C) تائين ٿئي ٿو.

b. بجلي لنگهائڻ سان اليومينم ڪئٿوڊ وٽ ڪٺو ٿئي ٿو. رجيل اليومينم اليڪٽرو لائيٽ کان ڳؤرو هئڻ ڪري ٽانڪي جي تري ۾ ڪٺو ٿئي ٿو. اهو وقت انوسار ٻاهر ڪڍيو وڃي ٿو، آڪسيجن گئس ائنوڊ وٽ آزاد ٿئي ٿي.

$$2O^- \longrightarrow O_2 + 4e^-$$ ائنوڊ وٽ ڪريا (آڪسيجڻ)

$$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al(l)$$ ڪئٿوڊ وٽ ڪريا (تخفيف)

آزاد ٿيل آڪسيجن جي ائنوڊ سان عمل ڪري ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ٺهي ٿي اليومينا جي برقي تفرق وقت ائنوڊن جو آڪسيجڻ تيڙ سبب انهن کي وقت انوسار بدلائجي ٿو.

b. وچولي چستيءَ وارن ڌاتن کي هٿ ڪرڻ:-

بڌايو ڏسان :

1. وچولي چستيءَ وارا ڌاتو ڪهڙا آهن.
2. وچولي چستيءَ وارا ڌاتو قدرت ۾ ڪهڙي روپ ۾ ملن ٿا؟

چستي واري سلسلي جي وچ ۾ لوهه، جست، شيهو، ٽامو اهي ڌاتو وچولي چستيءَ وارا تين ٿا. عام طور اهي ڌاتو انهن جي سلفائين يا ڪاربونيٽ جي لوڻن جي روپ ۾ ملن ٿا. ڌاتن جي سلفائيڊ يا ڪاربونيٽ جي ڀيٽ ۾ انهن آڪسائيڊ مان ڌاتو حاصل ڪرڻ سؤلو آهي.

تنهن ڪري سلفائيڊ وارن کچن ڌاتن کي هوا ۾ تيز گرم ڪري آڪسائيڊن ۾ بدلايو وڃي ٿو. ان ڪريا کي پچائڻ (Roasting) چئجي ٿو. ڪاربونيٽ وارن کچن ڌاتن گهٽ هوا جي موجودگي ۾ تيز گرم ڪري آڪسائيڊن ۾ بدلايو وڃي ٿو ان ڪريا کي ڪئلسينيشن چئجي ٿو. جست جي کچن ڌاتن کي پچائڻ لاءِ ڪئلسينيشن جون ڪرياٽون هيٺين ريت تين ٿيون.

پچائڻ $$2ZnS + 3O_2 \longrightarrow 2ZnO + 2SO_2\uparrow$$

ڪئلسينيشن $$ZnCO_3 \longrightarrow ZnO + CO_2\uparrow$$

اِن ڪان پوءِ ملَيل جست جي آڪسائيڊ جو مناسب تخفيف آڻيندڙ جيئن تہ ڪاربان ڪم آڻي جيڪو جست جو آڪسائيڊ (ZnO) ٿيو اهي ان جي تخفيف ڪريا سان جست حاصل ڪجي ٿو.

$$ZnO + C \longrightarrow Zn + CO\uparrow$$

ڪاربان ڪان سواءِ چست ڌاتو جيئن تہ سوڊيم، ڪئلشيم، اليومينم کي تخفيف آڻيندڙ طور ڪم آڻي ڌاتن جي آڪسائيڊن جي تخفيف ڪريا ڪرائي ڌاتو حاصل ڪجن ٿا. اهو انڪري چاڪاڻ تہ وڌيڪ چستي وارا ڌاتو وچولي چستي وارن ڌاتن کي انهن جي مرڪبن مان ڪڍن ٿا. مثال جڏهن مئگنيز ڊاءِ آڪسائيڊ کي اليومينم پائوڊر سان گرم ڪجي ٿو هيٺين ڪريا ٿئي ٿي.

$$3\,MnO_2 + 4\,Al \longrightarrow 3Mn + 2\,Al_2O_3 + \text{گرمي}$$

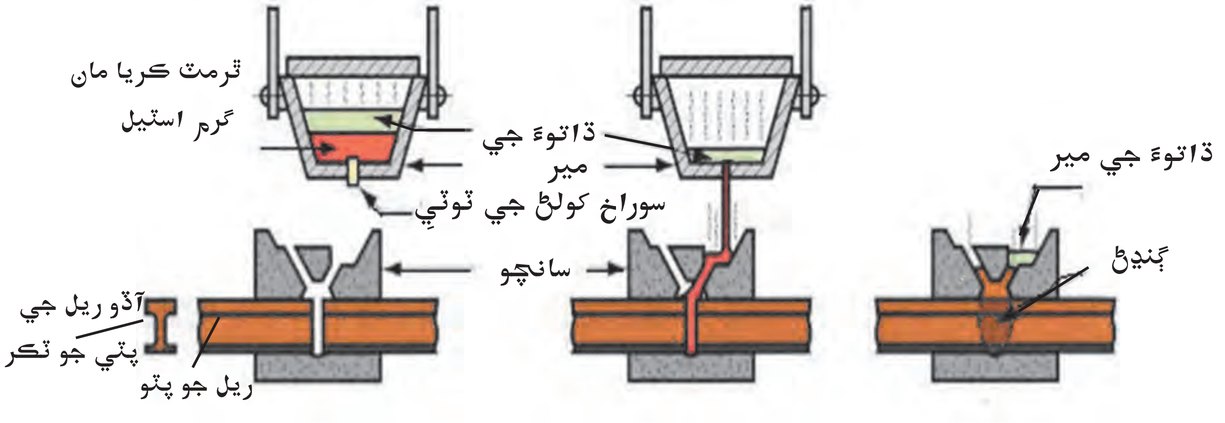
آڪسيجن ۾ تخفيف ٿيندڙ پدارٿ سڃاڻو

متئين ڪريا ۾ ايترو وڌيڪ گرمي آزاد ٿئي ٿي جو ڌاتو رجيل حالت ۾ ملن ٿا. ساڳئي طرح ٻيو مثال ٿرمٽ ڪريا آهي. هن ۾ لوهہ جو آڪسائيڊ اليومينم سان ڪريا ڪري لوهہ ۽ اليومينم آڪسائيڊ ٺهن ٿا.

$$Fe_2O_3 + 2Al \longrightarrow 2Fe + Al_2O_3 + \text{گرمي}$$

ڇا توهان کي ڄاڻ آهي؟

ريل جي پٽي کي ڳنڍڻ جو طريقو



8.14 ٿرمٽ ڳنڍڻ

(c) گهٽ چستي وارن ڌاتن کي هٿ ڪرڻ:-

ڌاتن جي چستي واري سلسلي جي تري ۾ گهٽ چستي وارا ڌاتو ٿين ٿا. تنهن ڪري قدرت ۾ اُهي آزاد حالت ۾ ملن ٿا. مثال طور سون چاندي، پليٽينم آزاد حالت ۾ ملندڙ ٽامي جا ٻيندار چگهو وقت اڳ ئي ختم ٿي ويا آهن. اڄ ٽامو Cu_2S (ٽامي جو سلفائيڊ) روپ ۾ ملي ٿو. ٽامو، ان جي ڪچي ڌاتو فقط Cu_2S کي گرم ڪرڻ سان حاصل ٿئي ٿو.

$$2Cu_2S + 3O_2 \longrightarrow 2\,Cu_2O + 2SO_2\uparrow$$

$$2\,Cu_2O + Cu_2S \longrightarrow 6Cu + SO_2\uparrow$$

ڄاڻ ڪٺي ڪيو

پاري جي ڪچي ڌاتو سنابار مان پاروهٿ ڪرڻ جي ڄاڻ ڪٺي ڪيو ۽ ان جي لاڳاپو رکندڙ ڪيميائي ڪريا پڻ لکو.

3. ڌاتن کي صاف ڪرڻ:-

متين الڳ الڳ تخفيف ڪريا وسيلي حاصل ٿيل ڌاتو (شڌ) نج حالت ۾ نٿا ٿين. انهن ۾ غلاظتون ٿين ٿيون. اِنهن غلاظتن کي هٽائي ڪري شڌ ڌاتو حاصل ڪجي ٿو. برقي تفرق طريقي سان اشڌ ڌاتوءَ مان شڌ ڌاتو حاصل ڪجي ٿو.

ڌاتن جو ڪٽجڻ (Corrossion of metals)

توهان ياد ڪريو

1. ڪٽجڻ معنيٰ ڇا آهي؟
2. ڇا توهان هينين شين کي ڏٺو آهي؟

عمارتن جون جهونيون شيڪون، گهٽي وقت کان نہ صاف ڪيل ٽامي جو برتن، چانديءَ جا زيور يا مورتيون جيڪي وڏي وقت تائين هوا ۾ کليل جهونا بيڪار واهڻ.

ان بابت سوچيو:-

1. هوا ۾ چڱي وقت تائين کولي رکڻ چانديءَ جون شيون ڪار سِريون اَڇيون ۽ ٽامي جا برتن ساوا ڇو ٿا ٿين؟

2. شڌ سون ۽ پليٽينم هردم چمڪندڙ ڇو ٿا ٿين اهو ڏٺو ويو آهي تہ هر سال دنيا ۾ نيون تيار ٿيل لوهہ جون شين مان 25% لوهہ رنگجي ٿو ۽ وڏي پيماني تي آرٿڪ نقصان ٿئي ٿو. تنهنڪري لوهہ جو ڪٽجڻ يعني رنگہ لڳڻ وڏو مسئلو آهي.

1. لوهہ گهميل هوا سان عمل ڪري اُن تي ڀاڙهيسرو پدارت جو تهہ $(Fe_2O_3.H_2O)$ ڪٺو ٿئي ٿو. ان پدارت کي رنگہ چئبو آهي.
2. ٽامي جي برتنن جو مٿاڇرو گهميل هوا مان ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ سان عمل ڪري ٿو. ان عمل سبب ٽامي جي برتن تي ڪاپر ڪاربونيٽ $(CuCO_2)$ سائي رنگہ جو تهہ جمع ٿيڻ ڪري ٽامي جي چمڪ غائب ٿئي ٿي. ان کي ٽامي جي سائو ٿيڻ چئجي ٿو.
3. چانديءَ جو شيون هوا ۾ کولي رکڻ سان ڪاريون ٿين ٿيون، ڇاڪاڻ تہ هوا واري هئڊروجن سلفائيڊ سان چاندي عمل ڪري چانديءَ جي سلفائيڊ (Ag_2S) جو تهہ ٺاهي ٿي.
4. اليومينم جي آڪسيجڻ سان ان تي اليومينم آڪسائيڊ جو سنهو تهہ تيار ٿئي ٿو.

300 سال اڳہ
ٽامي مان ٺهيل آزاديءَ جي ديوي جي پُتلي جو رنگہ سائو ٿيو آهي.

ڪارو ٿيل برتن

زنگيل زنجير

8.15 ڪٽجڻ جا اثر

ڪٽجڻ تي روڪ (Prevention of corrosion)

ڇا توهان ٻڌائي سگهندا؟

1. ڌاتن مان ٺهيل شين جي ڪٽجڻ کان روڪڻ يا ڪٽجڻ ڪريا کي پوري طرح شروع نہ ٿيڻ لاءِ توهان ڪهڙا اُپاءَ ٻڌائيندا؟
2. توهان جي گهر ۾ لوهہ جو دريون، لوهہ جا دروازا اهڙين ٻين شين کي رنگہ نہ لڳي ان لاءِ ڇا ڪبو آهي؟

ڌاتن کي ڪٽجڻ کان روڪڻ لاءِ اَلڳہ اَلڳہ طريقن جو اپيوگہ ڪجي ٿو. لڳہ ڀڳہ سيني طريقن ۾ لوهہ کي رنگہ نہ لڳي ان ڳالهہ ڌانهن خاص ڌيان ڏنو وڃي ٿو. اسان لوهہ جي رنگجڻ جو نرخ گهٽائي سگهون ٿا. ڌاتن جو هوا سان لاڳاپو روڪڻ سان ڌاتن جو ڪٽجڻ روڪي سگهجي ٿو. ان ڪٽجڻ تي روڪ ڌار ڌار رستن ذريعي ڪري سگهجي ٿو. انهن مان ڪجهہ طريقا هينين ريت آهن:-

1. ڌاتن جي مٿاڇرن کي ڪنهن اهڙي پدارت جو تهہ لڳائجي جنهنڪري هوا واري گهم ۽ آڪسيجن جو ڌاتن سان لاڳاپو روڪي سگهجي ۽ انهن وچ ۾ عمل (ڪريا) نہ ٿي سگهي.
2. ڌاتن ڄ مٿاڇري تِي رنگہ، تيل، گرمي يا وارنش جو تهہ لڳائي ڌاتن جو ڪٽجڻ روڪجي ٿو. مثال طور جو لوهہ جو ڪٽجڻ ان طريقي سان روڪجي ٿو.

ٿورو مغز ڊوڙايو: لوھ جي شيءِ جي مٿاڇري کي رنگ جو تھ لڳائي شيءِ جو رنگجڻ دائمي طور روڪي سگھجي ٿو ڇا

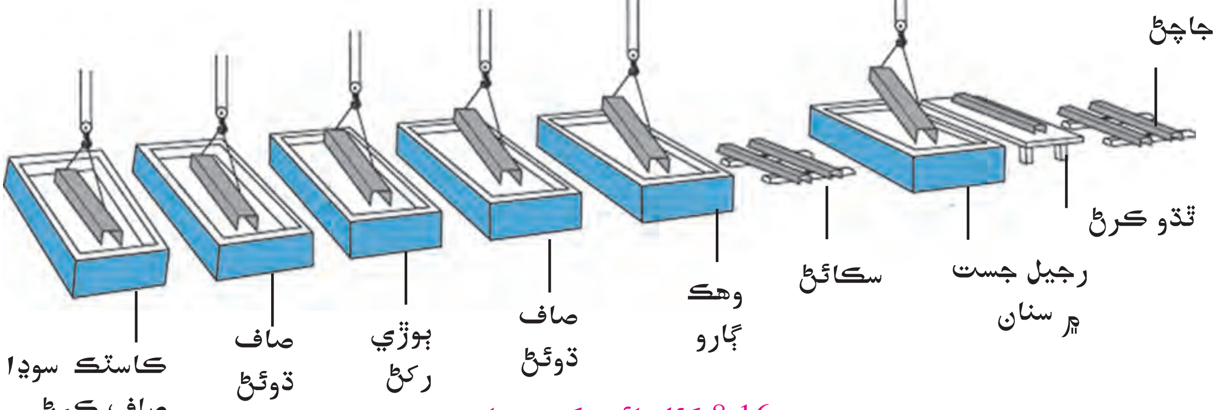
اسان رنگ لڳائي شيءِ جو دائمي طور رنگجڻ کان روڪي نٿا سگھون. رنگ ڏيڻ جو طريقو ٿوري وقت لاءِ ٺيڪ آهي. شيءِ کي لڳايل رنگ جيڪڏهن ھڪ رھنڊ اچي وڃي ۽ ٿورو ڌاتوءَ جو مٿاڇرو ھوا جو لاڳاپي ۾ آيو تہ رنگ پيدا ٿيڻ جي ڪريا اُن تھ ھينيان شروع ٿئي ٿي.

ھڪ رھنڊ اچي وڃي ۽ ٿورو ڌاتوءَ جو مٿاڇرو ھوا جي لاڳاپي ۾ آيو تہ زنگ پيدا ٿيڻ جي ڪريا اُن تھ ھينيان شروع ٿئي ٿي.

لوھ جو نئون پترو (چادر) چمڪندڙ ڇو تو نظر اچي؟

ڪٽجندڙ ڌاتو تي اَڻ ڪٽجندڙ ڌاتوءَ جو تھ ڏئي ڪٽجڻ کي روڪي سگھي ٿو. اھو گھڻن ئي قسمن سان ڪري سگھجي ٿو.

1. **گئلو نائيزنگ** (Galvanizing) ھن طريقي ۾ لوھ يا اسٽيل جي ڪٽجڻ کي روڪڻ لاءِ جست جو سنھو تھ (ملمعو) چاڙھجي ٿو. مثال طور چمڪندڙ لوھ جا ڪوڪا، پنوُن وغيره. ھن طريقي ۾ جست جو ڪٽجڻ پھريون ٿئي ٿو ڇاڪاڻ تہ جست لوھ کان وڌيڪ برقي واڌو آھي. ڪجھ چوُماسي جي مندن ڪان پوءِ جست جو تھ (ملمعو) لھي وڃي ٿو ۽ اندريون لوھ کُلي وڃي ٿو ۽ پوءِ لوھ کي زنگ لڳڻ شروع ٿئي ٿو.

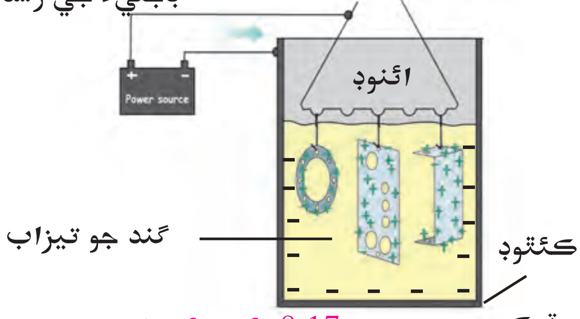


8.16 گئلونائيزنگ ڪريا

2. **قلعي** (Tinning) ھن طريقي ۾ ڌاتوءَ مٿان رجيل قلعي جو تھ (ملمعو) چاڙھجي ٿو. اسان اِن کي 'قلعي' ڪرڻ چوندا آھيون. ٽامي يا پتل جي مٿاڇري تي سائو تھ نھي پوي ٿو. اھو سائو تھ زھريلو ٿئي ٿو. جيڪڏھن اھڙي برتن ۾ ڏڌ يا ڪڙھي رکبي تہ ڪسارو ٿي ويندو. اھو سڀ روڪڻ لاءِ قلعي ڪئي ويندي آھي.

3. **ائنوڊائيزنگ** (Anodization)

ھن طريقي ۾ ڌاتو جيئن تہ ٽامي يا اليومينم جي مٿان برقي تفرق جي مدد سان انھن جي آڪسائيڊ جو سنھو ۽ مضبوط تھ چاڙھجي ٿو. ان جي لاءِ ٽامي يا اليومينم کي ائنوڊ طور ڪتب آڻجي ٿو. جيئن تہ چوُطرف مٿاڇري تي ائنوڊ وارو تھ مضبوط ۽ ھڪ سريڪو ٿئي ٿو، اھو ڌاتوءَ کي ڪٽجڻ ڪان روڪڻ لاءِ فائديمند آھي.



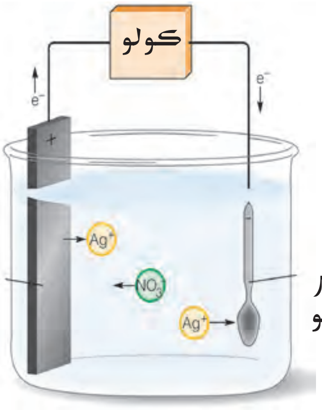
8.17 ائنوڊائيزنگ

مثال طور جڏھن اليومينم کي ائنوڊ سان جوڙيو وڃي تو تہ اليومينم آڪسائيڊ جو تھ نھي تو جيڪو اليومينم جو آڪسيجن يا پاڻيءَ سان لاڳاپي کي روڪي تو ۽ اھو اڃا وڌيڪ آڪسيجڻ کان روڪي ٿو. ائنوڊائيزنگ وقت آڪسائيڊ جو تھ وڌيڪ ٿلھو ٿاھي ڪري ڪٽجڻ کان اڃا وڌيڪ بچاءُ ڪري سگھجي ٿو.

4. **برقي ملمع چاڙھڻ** (Electeroplating)

ھن طريقي ۾ برقي تفرق وسيلي گھٽ چست ڌاتوءَ جو وڌيڪ

چست ڌاتو مٿان ٿـﮭـ چاڙهيو وڃي ٿو. هن برقي ملمعو چاڙهڻ جي ڪريا ۾ وڌيڪ چست ڌاتوءَ واري شيءِ کي ڪئٿوڊ طور اپيوگ ڪجي ٿو ۽ گهٽ چست ڌاتوءَ جي لٺ کي ائنوڊ طور اپيوگ ڪجي ٿو. گهٽ چستي واري ڌاتوءَ جو لوڻ جو اليڪٽرو لائيٽ ڳارو ٿئي ٿو. چانديءَ جو ملمعو چڙهيل چمچا، سون جو ملمعو چڙهيل زيور برقي ملمعي چاڙهڻ جا مثال آهن.



8.18 برقي ملمعو چاڙهڻ

5. مٺ ڻاهڻ (Alloying)

اڄڪلهه واپر ۾ ايندڙ ڪيترائي ڌاتن وارا پدارٿ مٺ جي روپ ۾ هوندا آهن. اُنجي ڀُنيان مکيه مقصد آهي تہ ڌاتن جي ڪٽجڻ جي تيزي گهٽ ڪرڻ. هڪ ڌاتوءَ ۾ مقرر انداز ۾ ٻيءِ ڌاتو يا غير ڌاتو ملائي تيار ٿيندڙ هڪ سريکي ملاوت مٺ چئبو آهي. مثال برانز (ڪنسو) 90% ٽامي ۽ قلعي مان ٺهيل ٿئي ٿو. برانز جا پُتلا سج جي روشني توڙي برسات ۾ سٺا رهن ٿا. بي داغ رُڪ (اِسٽئنليس اِسٽيل) تي هوا يا پاڻيءَ سان داغ نٿا لڳن ۽ نہ ئي رنگ لڳي ٿي، اهو هڪ مٺ 74% لوهہ 8% ڪروميم ۽ ڪاربان مان ٺهيل ٿئي ٿو. ويڃهڙائيءَ ۾ سڪا ڻاهڻ لاءِ هڪ مٺ اِسٽئنليس اسٽيل جو اپيوگ ڪيو ويو جيڪو لوهہ ۽ 18% ڪروميم مان ٺهيل ٿئي ٿو. ڪٽجڻ کي روڪڻ کان سواءِ مٺ سختي وڌائڻ لاءِ پڻ تيار ڪجن ٿا. روزمرهہ جي زندگي ۾ ڪم ايندڙ ڪٽڻ جا تکا اوزار هٿيار وغيره الڳ الڳ مٺن مان ٺهن ٿا.

8.19 الڳ الڳ مٺن مان ٺهيل سِڪا

ڇا توهان کي ڄاڻ آهي؟

جيڪڏهن مٺ ۾ هڪ ڌاتو پارو آهي تہ ان مٺ کي ميل چئبو آهي مثال سوڊيم جو ميل، جست جو ميل وغيره. چاندي جو ميل مکيہ طور ڏندن جا ڊاڪٽر اِستعمال ڪن ٿا. سون جو ميل سول ڪيڏڻ ۾ استعمال ڪجي ٿو.

ڄاڻ ڪٺي ڪيو:-

1. روزمرهہ جي زندگي ۾ استعمال ٿيندڙ مٺ ڪهڙا آهن؟ اُهي ڪٺي اِستعمال ٿين ٿا؟
2. سڪا ڻاهڻ لاءِ ڪم ايندڙ مٺ ۾ ڪهڙيون خاصيتون هئڻ ضروري آهي؟

اڀياس

1. ڻالا لکو:-

a. سوڊيم ۽ چاندي جو مٺ
b. اليومينم جي عام ڪچي ڌاتوءَ جي پرماڻو اِنشا.
c. تيزاب ۽ کار ٻنهي سان عمل ڪري لوڻ ۽ پاڻي تيار ڪندڙ آڪسائيڊ.
d. ڪچي ڌاتو کي پيسڻ لاءِ ڪم ايندڙ ساڌن
e. بجليءَ جو سٺو پسرائيندڙ غير ڌاتو.
f. شاهڻ ڌاتن کي ڳاريندڙ ڀاٺيٺ.

2. پدارٿ ۽ سندن خاصيتن جا جوڙا ملايو.

	پدارٿ	خاصيت
a.	پوٽئشم برومائيڊ KBr	1. ٻرندڙ
b.	سون	2. پاڻيءَ ۾ ڳرندڙ
c.	گندرف	3. ڪيميائي عمل نہ (ڪندڙ)
d.	نيئان	4. وڌيڪ ملايم (لچڪيدار)

3. هيٺ ڏنل ڌاتن ۽ انهن جي ڪچن ڌاتن جو جوڙا سجاڳيو.

گروپ ١	گروپ ٢
a. باڪسائيٽ	1. پارو
b. ڪئسترائيٽ	2. اليومينيم
c. سِنابار	3. قلعي

4. پد سمجهايو.

a. ڌاتو وگيان	1. ڪچا ڌاتو
b. معدني پدرٿ	2. گَنگَ (غلاظتون)

5. وگيانڪ سبب لکو.-

a. سائي ٽيل ٽامي جي برتن کي صاف ڪرڻ لاءِ ليمو يا گدامڙي استعمال ڪجي ٿي.

b. عام طور آئيانڪ مرڪبن جي پدرجڻ وڌو ٿئي ٿو.

c. سوڊيم کي هردم گاسليٽ ۾ رکجي ٿو.

d. گج جي ترڻ واري طريقي ۾ پائين تيل استعمال ڪجي ٿو.

e. اليومينا جي برقي تفرق وقت اٺوڊن کي وقت انوسار بدلائجي ٿو.

6. ڊڌهن ٽامي جا سڪا چانديءَ جي نائٽريٽ جي گهاري ۾ ٻوڙجن ٿا ته ٿوري وقت کان پوءِ سڪن تي چمڪ اچي ٿي. ائين ڇو ٿو ٿئي؟ ڪيميائي مساوات لکو.

7. ڌاتو A جي اليڪٽرانڪ بيهڪ 2, 8, 1 ۽ ڌاتو B جي 2, 8, 8, 2 آهي؟ ٻنهي ڌاتن مان کهڙو ڌاتو وڌيڪ چست آهي؟ انهن جي ڇڏي هئڊرو ڪلورڪ تيزاب سان ڪيميائي ڪريا لکو.

8. نالا ڏنل صاف شڪليون ڪيو؟

a. مقناطيسي ڌار ڪرڻ جو طريقو

b. گج جي ترڻ وارو طريقو

c. اليومينا جو برقي تفرقي تخفيف ڪريا.

۴. پاڻيءَ جي شڪتيءَ تي آڌارت ڌار ڪرڻ.

9. هيٺين گهٽنائن لاءِ ڪيميائي مساوتون لکو.

a. اليومينم جو هوا سان لاڳاپي ۾ اچي ٿو.

b. لوهه جي ٻوري کي ڪاپرسلفيٽ جي گهاري ۾ وجهجي ٿو.

c. فيرڪ (لوهه) جي آڪسائيڊ ۽ اليومينم جو عمل ڪرايو ويو.

d. اليومينا جو برقي تفرق ڪجي ٿو.

e. جست جي آڪسائيڊ کي ڇڏي هئڊرو ڪلورڪ تيزاب ۾ گهاريو وڃي ٿو.

10. هيٺيون بيان سڀ وڌان متبدل واپرائي پورو ڪيو. اليومينيم هٿ ڪرڻ وقت...

a. باڪسائيٽ ۾ شيون ۽ غلاظتون

b. ڪچيءَ ڌاتوءَ جو انداز وڌائڻ وقت سمائڻ.

c. هال جي طريقي وسيلي يا ڪسائيٽ کي اليومينا ۾ بدلائڻ جي ڪيميائي ڪريا.

d. اليومينم جي ڪچي ڌاتو کي گهاٽي ڪاسٽڪ سوڊا سان گرم ڪرڻ.

11. Li, Na, Fe, Mg, Ca, Zn, cu ڌاتن کي وڌيڪ چستي وارا ڌاتو وچولي چستي وارا ڌاتو ، گهٽ چستي وارا ڌاتو ٽن گروهن ۾ ورهايو.

عملي ڪم:

پراڻي زماني جا سڪا، ڌاتن جا برتن ۽ ڌاتن جي الڳ الڳ شين کي گڏ ڪيو. تجربي خاني ۾ ماستر صاحب جي رهبري ۾ انهن سڪن کي ڪيئن چمڪدار بڻائي سگهجي ٿو ان باري ڪاروائي (طريقو) لکو.

JRNCDJ

.9 ڪاربان جا مرڪب

- ڪاربان مرڪبن ۾ بنڊ
- هائڊرو ڪاربان عملي گروهه ۽
- هم جنسي سلسلو
- ڪاربان مرڪب جون ڪيميائي
- ڪاربان هڪ قرڻو گهرڻو تنتو
- ڪاربان مرڪبن جو نالو رکڻ
- مها پرماڻو ۽ پاليمر

ٿورو ياد ڪريو:

1. مرڪبن جا ڪهڙا قسم آهن.
2. ڪاڻي جا پدارٿ، ڏاڍو، ڪاغذ، دوائون، ڪاٽ جلائون پدارٿ هي روزمره جي زندگي ۾ ڪم ايندڙ ڪيترن ئي مرڪبن جا نهيل آهن. اِنهن مرڪبن ۾ ڪهڙو بنيادي تتو ساڳيو آهي؟
3. ڪاربان اِهو تتو مهيادي ياداشت ۾ ڪهڙي گروهه ۾ آهي؟ ڪاربان جي اِليڪٽران بيهڪ لکي ڪاربان جي پرتي ڪيترو اِهو ٻڌايو.

آسان گذريل درجي ۾ اِهو ڏٺوسين ته چيتن ۽ اَڻ چيتن مرڪب هي مرڪبن جا ٻه مکيه قسم آهن. ڌاتو، ڪانچ ۽ مٽي مان نهيل پدارٿن کي ڇڏي ڪري ڪاڻي جي پدارٿن ڪان جلائون پدارٿن تائين اَلڳه اَلڳه شيون چيتن مرڪب جون نهيل آهن. سيني چيتن مرڪبن جو ضروري ۽ بنيادي تتو ڪاربان آهي. ٢٠٠ سال اَڳه تائين اِهو مڃيو ويندو هو ته چيتن مرڪب سڌي يا اَڻ سڌي نموني ساهوارن (ٻوٽن جا جانورن) مان ملن ٿا. پر تجربي خاني ۾ اَڻ چيتن مرڪبن مان يوريا اِن چيتن مرڪب جي نهڻ ڪان پوءِ چيتن مرڪبن کي ڪاربان جا مرڪب سڏڻ شروع ٿيا. جن مرڪبن ۾ ڪاربان اِهو بنيادي تتو هوندو آهي اُنهن مرڪبن کي ڪاربان جا مرڪب چئجي ٿو. پر ڪجهه اَهڙا مرڪب آهن جن ۾ ڪاربان بنيادي تتو آهي جهڙوڪ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ، ڪاربان مونو آڪسائيڊ، ڪاربائيڊ لوڻ، ڪاربونيٽ لوڻ ۽ باءِ ڪاربونيٽ لوڻ اِنهن کي اَڻ چيتن مرڪب چئجي ٿو.

ڪاربان مرڪبن ۾ بنڊ (Bonds in Carbon compounds)

پنين باب ۾ توهان آئيانڪ مرڪبن بابت سمجهو آهي. توهان ڏٺو آهي ته آئيانڪ مرڪبن جو رجڻ پد ۽ ٽهڪڻ پد وڏو آهي ۽ رجيل (پاڻيات) حالت ۾ آئيانڪ مرڪب بجلي پسرائين ٿا. آئيانڪ مرڪبن جو هي خاصيتون اُنهن جي آيانڪ بنڊن جي آڌار تي سمجهائي سگهجن ٿيون. اِهو توهان ڏٺو آهي. تختو 9.1 ۾ ڪاربان جي ڪجهه مرڪبن جو رجڻ پد ۽ ٽهڪڻ پد ڏيکاري ٿو. چا تختي ۾ ڏنل ملهه آئيانڪ مرڪبن جي ڀيٽ ۾ وڌيڪ آهن يا گهٽ؟

مرڪب	^0C رجڻ پد	^0C ٽهڪڻ پد
متيين (CH_4)	- 183	- 162
اِيٿانال (C_2H_5OH)	- 117	78
ڪلوروفارم $(CHCl_3)$	- 64	61
اَئسٽيڪ تيزاب (CH_3COOH)	17	118

9.1 ڪجهه ڪاربان جي مرڪبن جو رجڻ پد ۽ ٽهڪڻ پد

گهڻو ڪري ڪاربان جي مرڪبن جو رجڻ ۽ ٽهڪڻ پد 300^0C ڪان گهٽ ٿئي ٿو. اِن مان اِهو سمجهي سگهجي ٿو. ته ڪاربان جي مرڪبن ۾ اَنتر پرماڻو ڪششي زور گهٽ يان ڪمزور آهي.

گذريل درجي ۾ آسان اَلڳه اَلڳه ڳارن سان بجلي پسرائڻ جي جاچ ڪرڻ تي توهان اِهو ڏٺو ته گلوڪس ۽ يوريا اِنهن ڪاربان جي مرڪبن مان بجلي نٿي وهي. گهڻو ڪري ڪاربان جا ڪيترائي مرڪب بجلي جا خراب پسرائيندڙ هوندا آهن اِهو نظر اَچي ٿو اِن مان اِهو سمجهه ۾ اَچي ٿو ته گهڻن ئي ڪاربان جي مرڪبن ۾ آئيانڪ بنڊ موجود نه آهي.

اِن جو مطلب ڪاربان جي مرڪبن ۾ ڪيميائي بنڊ، آئيان نٿا نهن.

پڙهيو ڏسان!

1. ڪيميائي بنڊ مطلب ڇا؟
2. تتو جو هڪ اَڻو جيترا ڪيميائي بنڊ تيار ڪري ٿو اُن عدد کي ڇا چئجي ٿو؟
3. ڪيميائي بنڊن جا مکيه ڪهڙا ٻه قسم آهن؟

گذريل درجي ۾ اوهان تتون جي اِليڪٽرانڪ ورهاست ۽ پرتي اِنهن جي وچ ۾ لاڳاپي جو اَڀياس ڪيو آهي ۽ توهان آئيانڪ ۽ ڪووئلنٽ بندن بابت پڻ اَڀياس ڪيو آهي. اَچو تہ هاڻي ڪاربان آڻي جي اِليڪٽرانڪ بيهڪ ۽ تيار ٿيندڙ ڪلووئنٽ بند جو اَڀياس ڪيو. (تختو 9.2 ڏسو)

ڪاربان اَڻو	اليڪٽرانڪ بيهڪ	پرتي دائري ۾ اِليڪٽرانن جو عدد	سيني ڪان ويجهي بي تاثير گئس ۽ اُن جي اليڪٽرانڪ بيهڪ	
			He	Ne
$_6C$	2, 4	4	2	2,8

9.2 ڪاربان جي بند جو تيار ٿيڻ

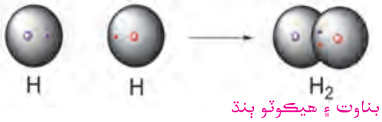
توهان اِهو ڏٺو آهي تہ ڪنهن اَڻو کي بند تيار ڪرڻ لاءِ سيني ڪان ويجهي واري بي تاثير گئسن جهڙي اِليڪٽرانڪ بيهڪ حاصل ڪري اِسترتا حاصل ڪرڻ جي شڪتي ٿئي ٿي. جيئن تہ ڪاربان اَڻي جي پرتي دائري ۾ اِليڪٽران موجود آهن اِن ڪري ڪاربان اَڻو لاءِ ويجهي واري بي تاثير گئسن جهڙي اِليڪٽران بيهڪ حاصل ڪرڻ لاءِ اَلڳہ اَلڳہ رستا ٿي سگهن ٿا.

1. ڪاربان پرتي دائري جا چارئي اِليڪٽران هڪ هڪ ڪري وڃائي ڪري هيليم (He) جهڙي اِليڪٽرانڪ بيهڪ حاصل ڪري. پر اِن طريقي ۾ پرتي دائري مان هرهڪ اِليڪٽران وڃائڻ سان ڪاربان اَڻي تي ڪل واڌو پرتي وڌي ٿي اِنڪري ٻيو اِليڪٽران وڃائڻ لاءِ وڌيڪ اَنداز ۾ شڪتي گهرجي جيڪر ڪي وڌيڪ ڏکيو ڪم ٿيندو وڃي ٿو. اِن ڪان سواءِ اِن ڪريا ۾ جيڪڏهن آخر ۾ تيار ٿيندڙ C^{4+} ڪيٽائين تيار ڪي بي تاثير گئسن جهڙي اِليڪٽرانڪ بيهڪ هئڻ ڪان پوءِ بہ اُن جي نندي قد تي ڪل وڌي پرتي هئڻ سبب اُهو اَڻ اِسترُ ٿيندو اِنڪري ڪاربان اَڻو بي تاثير گئسن جي اِليڪٽرانڪ بيهڪ حاصل ڪرڻ لاءِ اِهو رستو نٿو وٺي.

2. ڪاربان پرتي دائري ۾ هڪ هڪ ڪري چار اِليڪٽران حاصل ڪري نيئان (Ne) اِن بي تاثير گئس جهڙي اِليڪٽرانڪ بيهڪ حاصل ڪري. اِن طريقي ۾ هرهڪ نئون اِليڪٽران حاصل ڪرڻ وقت ڪاربان آڻي تي ڪل ڪاٽو پرتي وڌندي وڃي اِنڪري اِليڪٽران ۽ نيوڪليئس جي وچ ۾ ڏکيندڙ زور وڌي ٿو. اِنڪري اِن وڌندڙ ڏکيندڙ زور جي اَثر کي ختم ڪري اِليڪٽران حاصل ڪرڻ لاءِ وڌيڪ شڪتي لڳي ٿي اِن ڪري اِليڪٽرانن کي حاصل ڪرڻ وڌيڪ ڏکيو ٿئي ٿو.

اِن ڪان سواءِ اِن ڪريا ۾ تيار ٿيندڙ C^{4+} اِينائن کي بي تاثير گئسن جي اِليڪٽرانڪ بيهڪ هئڻ ڪان پوءِ بہ اَڻ اِسترُ ٿئي ٿو ڇاڪاڻ تہ نيوڪليئس جي 6+ پرتي لاءِ اِن جي چوڌاري 10 اِليڪٽران جهلڻ ڏکيو ٿئي ٿو. گڏوگڏ C^{4-} اِينائن جي نندي قد تي ڪل وڌي پرتي سبب اَڻ اِسترُ ٿئي ٿو. بي تاثير گئسن جي اِليڪٽرانڪ بيهڪ حاصل ڪرڻ ڪاربان اَڻو اِهو رستو نٿو واپرائي.

3.ڪاربان جو اَڻو پنهنجي پرتي دائري جي چئن اِليڪٽرانن جي ڀائيواري ٻئي اَڻي جي چئن پرتي اِليڪٽرانن سان ڪري بي تاثير گئس نيئان جهڙي اِليڪٽرانڪ بيهڪ حاصل ڪرڻ:- اِن ڪريا ۾ بہ اَڻا هڪ ٻئي سان اِليڪٽرانن جي ڀائيواري ڪن ٿا. اِن ڀائيواري واري ڪريا ۾ شامل ٻنهي اَڻن جا پرتي دائرا هڪ ٻئي کي ڪپين ٿا ۽ اُن حصي ۾ اُنهن جا ڀائيواري وارا اليڪٽران ٿين ٿا. اِنڪري هرهڪ اَڻو بي تاثير گئسن جهڙي اِليڪٽرانڪ بيهڪ حاصل ڪري ٿو ۽ ڪنهن بہ اَڻي تي ڪابہ بجلي پرتي پئدا نٿي ٿئي مطلب اَڻو بجلي پرتي جي خيال ڪان نرپڪش ٿئي ٿو. ۽ اِنهن سيني ڳالهين ڪري اَڻو اِسترتا حاصل ڪري ٿو. اِنڪري بي تاثير گئسن جي اِليڪٽرانڪ بيهڪ حاصل ڪرڻ لاءِ ڪاربان اڻو اِهو رستو واپرائي ٿو. ٻن اَڻن جي وچ ۾ ٻن پرتي اِليڪٽرانن جي ڀائيواري سبب جيڪر ڪيميائي بند تيار ٿئي ٿو اُن کي ڪووئلنٽ بند چئجي ٿو. ڪووئلنٽ بند جو ڍانچو سمجهائڻ لاءِ اِليڪٽران - ٽبڪو بناوت ڪيجي ٿي. اِن طريقي ۾ اَڻو جي نشاني جي چوڌاري گول ڪيجي ٿو ۽ هرهڪ پرتي اِليڪٽران کي ضرب يا ٽبڪي (•) جي نشاني وسيلي ڏيکارجي ٿو. ٻن اَڻن جي وچ ۾ تيار ٿيل ڪووئلنٽ بند ڏيکارڻ لاءِ ٻنهي اَڻن جي نشانين جي چوڌاري ڪيڊيل گول هڪ ٻئي کي ڪپيندڙ ڏيکارجن ٿا ۽ ڪپيندڙ گولن جي هڪ ٻئي سان جڙيل حصي ۾ ڀائيواري ڪيل اِليڪٽران ٽبڪي ۽ ضرب سان جي نشاني وسيلي ڏيکارجن ٿا. ڀائيواري ڪيل اِليڪٽرانن جو - - جوڙو مطلب هڪڙو ڪووئلنٽ بند. ٻن اَڻن جي وچ ۾ تيار ٿيل ڪووئلنٽ بند جي اِليڪٽران ٽبڪو رچنا بنا گول ڪيڻ جي پڻ ڪيجي ٿي ۽ اِهو ڪيڻ لاءِ ٻن اَڻن جي نشانين کي هڪ نندي ليڪ وسيلي جوڙجي ٿو. اِن ليڪ بناوت کي اَڏاوتي اِنشا چئجي ٿو.

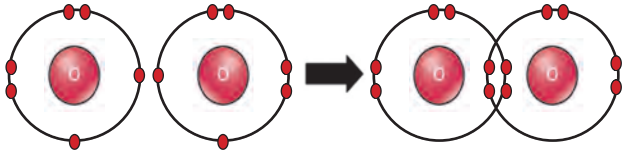


H : H   H–H (هيڪوتو بند)

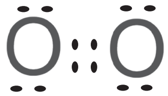
9.3 هئڊروجن پرماڻي جي اِليڪٽران ٽبڪو بناوت ۽ ليڪ بناوت ۽ هيڪوتو بند

ڪوويلنٽ بند وسيلي تيار ٿيندڙ پرماڻو جو سڀ کان سولو مثال آهن هائيڊروجن جو پرماڻو. اچو تہ اسان هائيڊروجن جو ايٽو عدد هڪ آهي، اِن جي K دائري ۾ هڪ اِليڪٽران آهي پنهنجو K دائرو پورو ڪري هيليم He جي اِليڪٽرانڪ بيهڪ حاصل ڪرڻ لاءِ اِن کي اڃا هڪ اِليڪٽران جي ضرورت آهي. اِها پوري ڪرڻ لاءِ هائيڊروجن جا ٻہ ايٽا هڪ ٻئي سان هڪ هڪ اِليڪٽران جي ڀائيواري ڪن ٿا ۽ هائيڊروجن جو پرماڻو H_2 تيار ڪن ٿا. ٻن هائيڊروجن ايٽن ۾ ٻن اِليڪٽرانن جي ڀائيواري سبب هڪ ڪوويلنٽ بند تيار ٿئي ٿو. (ڏسو شڪل 9.3)

ٻن آڪسيجن ايٽن جي ڪيميائي ميلاپ سان O_2 پرماڻو تيار ٿئي ٿو ۽ ٻن نائٽروجن ايٽن جي ڪيميائي ميلاپ سان پرماڻو تيار ٿئي ٿو. اِنهن ٻنهي پرماڻن جي اِليڪٽران ٽِبڪو اڏاوت تيار ڪرڻ سان اِهو صاف ٿئي ٿو تہ N_2 پرماڻي ۾ ٻہ آڪسيجن جا ايٽا هڪ ٻئي سان ٻن ڪوويلنٽ بندن وسيلي مطلب ٻٽي بند وسيلي جڙيل آهن ۽ ٻہ نائٽروجن جا ايٽا هڪ ٻئي سان ٽن ڪوويلنٽ بند مطلب ٽٽي بند وسيلي جڙيل آهن.

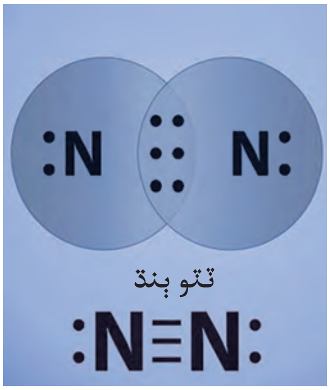


آڪسيجن جا ٻہ ايٽا



ٻٽو بند

9.4 ٻٽو بند ۽ ٽٽو بند



هاڻي اسان ميٿين CH_4 اِن ڪاربان جي مرڪب جو ويچار ڪنداسين گذريل درجي ۾ توهان ميٿين جي ڪيترن خاصيتن ۽ ڪمن بابت ٿوري ڄاڻ حاصل ڪئي آهي. اسان ڏٺو آهي تہ چئن ٻرتي اِليڪٽرانن جي مدد سان ڪاربان ايٽو چار ڪوويلنٽ بند تيار ڪري ٿو ۽ ويجهي بي تاثير گئس نيئان (Ne) جي اِليڪٽران بيهڪ حاصل ڪري ٿو. ۽ اِسترتا حاصل ڪري ٿو. شڪل 9.5 ميٿين جي اِليڪٽران ٽِبڪو اڏاوت ۽ ليڪ بناوت ڏيکاري ٿي.

ٿورو مغز هلايو

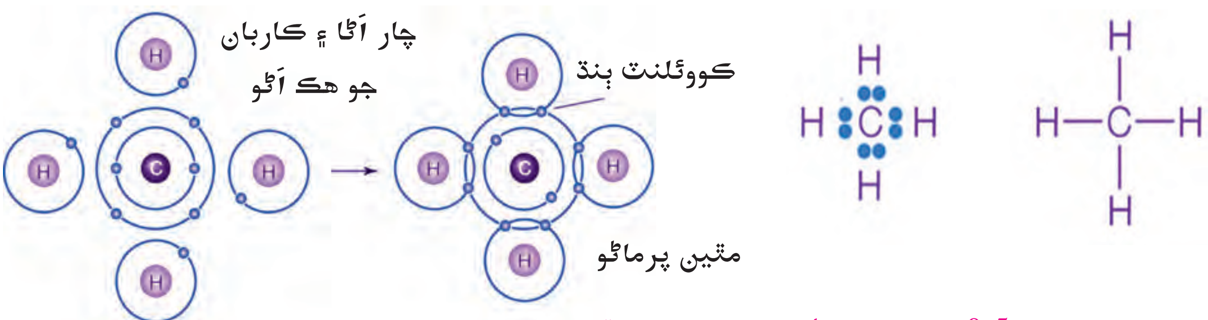
1. ڪلورين جو ايٽو عدد 17 آهي.
ڪلورين جي ٻرتي دائري ۾ ڪيترا ٻرتي اِليڪٽران آهن؟
2. ڪلورين جي پرماڻو اِنشا Cl_2 آهي.
ڪلورين پرماڻي جي اِليڪٽران ٽِبڪو ۽ ليڪ بناوت ڪيو.
3. پاڻي جي پرماڻو اِنشا H_2O آهي.
اِن ٽن ايٽن واري پرماڻي جي اِليڪٽران ٽِبڪو بناوت ۽ ليڪ بناوت ڪيو. (آڪسيجن آئٽي جي اِليڪٽران لاءِ ٽِبڪو ۽ هائيڊروجن ايٽي جي اِليڪٽران لاءِ ضرب (x) جي نشاني واپرايو.
4. امونيا جي پرماڻو اِنشا NH_3 آهي امونيا لاءِ اِليڪٽران ٽِبڪو بناوت (بنا گول) ۽ ليڪن واري اڏاوتي اِنشا ڪيو.

ڇا توهان کي خبر آهي

ڪاربان مرڪبن جي اڏاوت سمجهڻ لاءِ الڳ الڳ قسمن جو پرماڻو قالب ڪم اچن ٿا. شڪل 9.6 ۾ ميٿين پرماڻي جي بال - لٺ بناوت ۽ وٿي جاءِ ڀريندڙ ماڊل ڏيکاريل آهي.

مغز هلايو.

1. ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جي پرماڻو اِنشا CO_2 آهي. هن جي اِليڪٽران ٽِبڪو بناوت (بنا گول) ۽ ليڪن واري اڏاوت ڪيو.
2. CO_2 پرماڻي ۾ C ايٽو هرهڪ آڪسيجن O آئٽي سان ڪهڙي بند وسيلي جڙيل آهي.
3. گندرف (سلفر) جي پرماڻو اِنشا S_8 آهي اِن ۾ گندرف جا اٺ ايٽا هڪ ٻئي سان ملي ڪري ڇلو تيار ڪن ٿا. S_8 جي اِليڪٽران ٽِبڪو اڏاوت بنا گول ڪيڏڻ جي ڪيو.

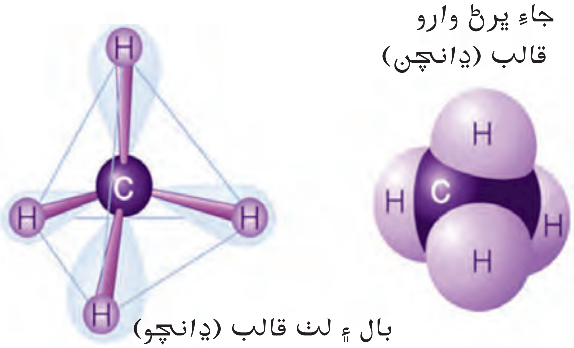


9.5 ميٿين پرماڻو جي اِليڪٽران ٽپڪو بناوت ۽ ليڪ بناوت

ڪاربان: هڪ گهڻائي وارو تتو :
(Carbon : A Versatile Element)

اَسان ڄاڻو آهي تہ ڪاربان آڪٽا ٽين آڪٽن وانگر پرتي اِليڪٽرانن جي ڀائيواري ڪري ڪووئلنٽ بنڊ تيار ڪن ٿا. اِن ڪان سواءِ اَسان ميٿين اِن سادي ڪاربانڪ مرڪب جي بناوت ڄاڻي آهي. پر ڪاربان ٽين ٽتون ڪان الڳہ (نرالو) آهي. ڪاربان وسيلي تيار ٿيندڙ مرڪبن جو عدد تمام وڏيڪ آهي. اَسان پهريون ڄاڻوسي تہ ڌاتو ڪانچ، مٽي اِنهن مان تيار ٿيندڙ شين کي ڇڏي ڪري باقي سڀ شيون ڪاربان مان ٺهيل آهن. اِئين ڪٿي چئجي تہ سڄي زندهہ قدرتي شيون ڪاربان جي مرڪبن جي ٺهيل آهي. اَسان جو شرير پڻ ڪاربان جو ٺهيل آهي. ڪاربان مان ٺهيل آهي. اَسان جو شرير پڻ ڪاربان جو ٺهيل آهي. ڪاربان مان ميٿين جهڙي سادي ۽ ننڍي پرماڻي کان وٺي جهڙي DNA جهڙي تمام وڏي پرماڻي جهڙا لکين قسمن جا پرماڻا ٺهن ٿا. ڪاربان مرڪبن جي مادي جي حد 10^{12} تائين آهي. اِن جو مطلب اِهو آهي تہ ڪاربان جا آڪٽا وڏي اَنداز ۾ گڏ اَچي ڪري تمام وڏا پرماڻا تيار ڪن ٿا. ڪاربان کي پهچي اِها قرٽي گهرئي خاصيت چو حاصل ٿي آهي؟ اِها اِنڪري آهي جو ڪاربان کي ڪووئلنٽ بنڊ تيار ڪرڻ جي خاص خاصيت آهي. ڪاربان وڏي اَنداز ۾ مرڪب تيار ڪري سگهي ٿو. اِن مان ڪاربان جو خاص خاصيتون خيال ۾ اَچن ٿيون.

a) ڪاربان آڪٽي کي ٻئي ڪاربان جي آڪٽي سان مضبوط ڪووئلنٽ بنڊ جي زنجير تيار ڪرڻ جي خاص قابليت آهي اِنڪري (ڊگها) وڏا پرماڻا تيار ٿين ٿا. ڪاربان جي آڪٽي جي اِن قابليت کي ڪئٽينيشن چئجي ٿو. ڪاربان جي مرڪبن کليل زنجيرو يا بند زنجيرو ٿي سگهن ٿيون. کليل زنجيرو سڌيو زنجيرو يا شاخن واريون ٿي سگهن ٿيون. بند زنجيرو هڪ چلي واري بناوت آهي ٻن ڪاربان آڪٽن جي وچڀر ڪووئلنٽ بنڊ مضبوط هئڻ سبب اِستر ٿئي ٿو. اِن ڪاربان جي مضبوط ۽ اِستر ڪووئلنٽ بنڊ سبب ڪاربان کي ڪئٽينيش جي سگهہ حاصل ٿئي ٿي.



9.6 ميٿين جي پرماڻي جا قالب (ڊانچو)

اَڄ تائين ڄاڻيل ڪاربان جي مرڪبن جو عدد اندازي هڪ ڪروڙ آهي. هڪ عدد ٻين سڀني تتون مان ٺهندڙ مرڪبن جي ڪل عدد کان وڏيڪ آهي ڪاربان مرڪبن جي پرماڻي تور جي حد 10^{1}-10^{12} آهي. (ڏسو تختو 9.7)

ٿورو مغز هلايو.

1. هائڊروجن پر آڪسائيڊ جو هيٺين ڪريا رستي پنهنجو پاڻ تفرق ٿئي ٿو.

$$H\text{-}O\text{-}O\text{-}H \rightarrow 2\,H\text{-}O\text{-}H + O_2$$

اِن مان O-O اِن ڪووئلنٽ بنڊ جي مضبوطي بابت توهان ڇا اَنومان ڪيندڊ؟

2. مٽي مثال ۽ آڪسيجن کي ڪئٽينيشن سگهہ آهي يا نہ اِهو ڪيئن پڌايو.

پرماڻو تور	ڪاربان جا مرڪب
ميٿين CH_4 (سڀ کان ننڍو ڪاربان مرڪب)	16
ڪاوڙ رڌڻ جي گئس $(C_3H_8+C_4H_{10})$	44/58
بينزين (C_6H_6)	78
ڪافور $(C_{10}H_{16}O)$	152
پينسلين $C_{16}H_{18}N_2O_4S$	334
کنڊ $C_{12}H_{22}O_{11}$	342
سوڊيم ڊوڊيسيل بينزين سلفائيٽ (هڪ ڊٽرجنٽ)	347
سٽبُ	~700
اِسٽارچ (نشاستو)	~10^3~
سيليولوز	~10^5
پروٽين	~10^5
پالي اِيٿيلن	~10^6
DNA	~10^{12}

9.7 ڪاربان جا مرڪب ۽ پرماڻو تور

b. ہِ ڪاربان جا اَٽا هڪ ٻئي سان هڪ ہِ يا ٽن ڪووئلنٽ بنڌن وسيلي جڙيل ٿي سگهن ٿا. اِنهن کي نمبروار هيڪوٽو ٻٽو يا ٽٽو بنڌ چئجي ٿو. ڪاربان جي اَٽي جي هيڪوٽو بنڌ سان گڏ وڏيڪ بنڌ تيار ڪرڻ جي سگهہ سبب ڪاربان مرڪبن جو عدد وڌندو رهي ٿو. مثال، ڪاربان جي ٻن اَٽن جو اِستعمال ڪري اِيٿين $(CH_3\text{-}CH_3)$ اِيٿين ۽ اِيٿائين $(CH_2\text{-}CH_2)$ آهڙا $(CH\equiv CH)$ ٽي هائڊرو ڪاربان مرڪب تيار ٿين ٿا.

c. ڪاربان جي پرتي چار آهي مطلب ڪاربان جو اَٽو ٻين چئن اَٽن (ڪاربان جي اَٽن يا ٻين اَٽن) سان بنڌ تيار ڪري سگهي ٿو. اِن سبب ڪاربان جا ڪيترائي مرڪب تيار ٿين ٿا. ڪاربان جو اَٽو جن اَٽن سان بنڌ تيار ڪري ٿو اُن اَٽن جي اَنوسار اَلڳ اَلڳ خاصيتون مرڪب حاصل ڪن ٿا. مثال:- ڪاربان جو هڪ اَٽو هائڊروجن ۽ ڪلورين اِنهن ٻن هڪ پرتي وارن تتون سان ملي ڪري پنج اَلڳ اَلڳ مرڪب CH_2Cl_2 , $CHCl_3$, CCl_4 , CH_4, CH_3Cl تيار ڪري ٿو. ساڳئي نموني ڪاربان جا اَٽا O, N, هئلوجن، S, P تتون جي اَٽن سان ڪووئلنٽ بنڌ تيار ڪري ڪاربان جا اَلڳ اَلڳ مرڪب وڏي تعداد ۾ تيار ڪري ٿو.

d. ڪاربان مرڪبن جي وڌنڙ تعداد لاءِ ڪاربان جي هڪ ٻئي خاصيت جوابدار آهي اُها خاصيت آهي آئسومرس اُن بابت جلد پڙهنداسين.

هئڊرو ڪاربان: رڇيل ۽ اَڻ رڇيل (Hydrocarbons: Saturated and Unsaturated)

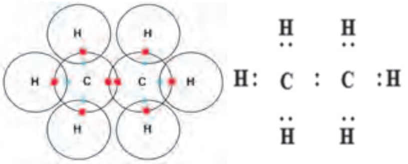
ڪاربان جي مرڪبن ۾ ڪيترائي تتو سمايل ٿين ٿا. گهڻن ئي ڪاربان جي مرڪبن ۾ هئڊروجن ٿوري يا وڏيڪ اَنداز ۾ موجود آهي. جن مرڪبن ۾ فقط هئڊروجن ۽ ڪاربان هي ہِ تتو موجود يا نہ سمايل آهن اُنهن مرڪبن کي هئڊرو ڪاربان چئجي ٿو. هئڊرو ڪاربان هي سڀ کان سادا ۽ بنيادي چيتن مرڪب آهن. سڀ کان ننڍو هئڊرو ڪاربان ميٿين آهي جيڪو هڪ ڪاربان جي هڪ اَٽي ۽ چئن هئڊروجن جي اَٽن جي ڪيميائي ميلاپ سان ٺهيل آهي.

اَسان ميٿين جي بناوت پهريوئي ڏٺي آهي. هڪ ٻيو هئڊروڪاربان آهي اِيٿين اِن جي پرماڻو اِنشا C_2H_6 آهي. هئڊروڪاربان جي ليڪ رچنا يا اَڏاوتي اِنشا لکڻ جو پهريون ڏاڪو آهي پرماڻي جي ڪاربان اَٽن کي هڪ ٻئي سان هڪوٽي بنڌ وسيلي جوڙڻ ۽ ٻئي ڏاڪي ۾ چئن پرتين واري ڪاربان جي باقي رهيل پرتين کي پورو ڪرڻ لاءِ اِيٿين جي پرماڻو اِنشا جي هئڊروجن جي اَٽن جو اِستعمال ڪرڻ شڪل ٩.٨ ڏسو، شڪل ٩.٩ اِيٿين جي اِليڪٽران ٽپڪو اَڏاوت ٻن قسمن سان ڏيکاريل آهي.

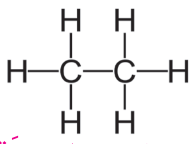
اِيٿين : پرماڻو اِنشا C_2H_6

ڏاڪو 1: ڪاربان جي ٻن اَٽن کي هڪوٽي بنڌ وسيلي جوڙڻ C-C

ڏاڪو 2: پرماڻو اِنشا جي 6 هئڊروجن اَٽن جو ٻنهي ڪاربان اَٽن جي چئن پرتين کي پورو ڪرڻ لاءِ اِستعمال ڪرڻ.



9.9 اِيٿين جي اِليڪٽران ٽپڪو بناوت



9.8 اِيٿين جي ليڪ بناوت اَڏاوتي اِنشا

مغز هلايو: پروپين جي پرماڻو اِنشا C_3H_8 آهي اِن مان پروپين جي اَڏاوتي اِنشا ڪيو.

اِيٿين ۽ پروپين اِنهن جي اَڏاوتي اِنشا مان اِهو ڏسڻ ۾ اَچي ٿو تہ سيني اَڻن جي پرتين کي هيڪوتي بند وسيلي پورو ڪيو ويو آهي اَهڙن مرڪبن کي رچيل مرڪب چئجي ٿو يا رچيل هئڊرو ڪاربان چئجي ٿو اِيٿين ۽ پروپين رچيل هئڊرو ڪاربان آهن. رچيل هئڊرو ڪاربان کي اَلڪين پڻ چئجي ٿو.

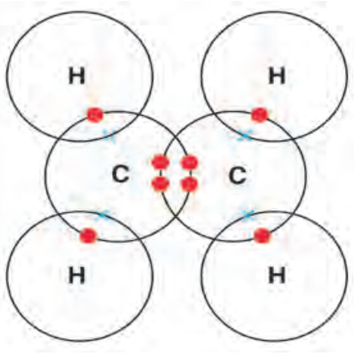
ٻہ بيا پڻ هئڊرو ڪاربان آهن جن ۾ ٻہ ڪاربان اَڻ شامل آهن. جن جا نالا آهن اِيٿين (C_2H_4) ۽ اِيٿائين. (C_2H_2)

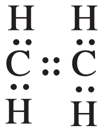
اَچو تہ اِيٿين C_2H_4 جي اَڏاوتي اِنشا (ليڪ بناوت) ڪيڻ جو طريقو ڏسو. (ڏسو شڪل 9.10)

اِيٿين جي پرماڻو اِنشا (C_2H_4)

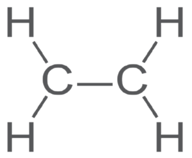
ڏاڪو 1: ڪاربان جي ٻن اَڻن کي هيڪوتي بند c-c وسيلي جوڙڻ.

ڏاڪو 2: ٻنهي ڪاربان اَڻن جي چئن پرتين کي پورو ڪرڻ لاءِ پرماڻو اِنشا جي چئن هئڊروجن جو اِستعمال ڪرڻ.



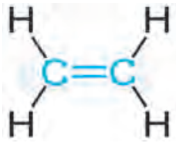


9.11 اِيٿين اِليڪٽران ٽپڪو بناوت



اِئين نظر اَچي ٿو ٻن ڪاربان اَڻن مان هرهڪ ڪاربان جي اَٺي جي هڪ پرتي پوري نٿي ٿئي

ڏاڪو 3: ٻن ڪاربان جي چئن پريتن کي پورو ڪرڻ لاءِ هڪوتي بند جي جاءِ تي ٻنهي ڪاربان جي اَڻن وچ ۾ ٻٽو بند ڪيڻ.



9.10 اِيٿين جي ليڪ بناوت - اَڏاوتي اِنشا

مغز هلايو

1. اِيٿائين جي پرماڻو اِنشا C_2H_2 آهي اِن مان اِيٿائين جي اَڏاوتي اِنشا ۽ اِليڪٽران ٽپڪو بناوت ڪيو.
2. اِيٿائين ٻنهي ڪاربان جي اَڻن چئن پرتين کي پورو ڪرڻ لاءِ ٻنهي جي وچ۾ڪيترا بند هئڻ ضروري آهن.

جن ڪاربان مرڪبن جي ڪاربان اَڻن ۾ ٻہ يا ٽي بند ٿين ٿا اُنهن کي اَڻ رچيل هئڊرو ڪاربان چئجي ٿو. اِيٿين ۽ اِيٿائين اَڻ رچيل هئڊرو ڪاربان آهن. اَڻ رچيل هئڊروڪاربن جن ۾ ڪاربان ڪاربان ٻٽو بند آهي اُنهن هئڊروڪاربان کي الڪين چئجي ٿو. ۽ جن اَڻ رچيل هئڊروڪاربان ۾ ڪاربان - ڪاربن ٽٽو بند ٿئي ٿو. اُنهن کي الڪائين چئجي ٿو. گهڻو ڪري اَڻ رچيل مرڪب رچيل مرڪبن کان وڌيڪ چست آهن.

ڪاربان اَڻن جون سڌيون زنجيرون، شاخ واريون زنجيرون ۽ چلا

مٿي ڏنل ميٿين، اِيٿين ۽ پروپين جي اَڏاوتي اِنشا جي ڀيٽ ڪري ڏسو اِنهن اَڏاوتي اِنشا مان اِهو ڏسڻ ۾ اَچي ٿو تہ پرماڻي جي اَندري حصي ۾ ڪاربان (اَڻو هڪ يا وڌيڪ اَڻا هڪ ٻئي سان جڙيل) موجود آهن. ۽ هرهڪ ڪاربان آڻي کي جڙيل هئڊروجن اَڻ پرماڻي جي ٻاهري گهري ۾ آهن. اَندري حصي ۾ هڪ ٻئي سان جڙيل ڪاربان اَڻا جڻ پرماڻي جو پڇرو آهن. ڪاربان اَڻن جي پڇري سان ڪاربان جي مرڪب جي پرماڻي جو آڪار پڪ ٿئي ٿو.

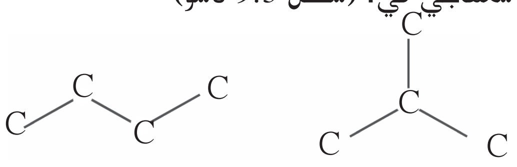
هڪ کان پوءِ هڪ ڪاربان اَڻ جوڙي ڪري ڪاربان جي اَڻن جي سڌي زنجيري تيار ٿئي ٿي. تختي 9.12 ۾ پهريو ڪالم ڪاربان اَڻن جي سڌي زنجير ڏيکاري ٿو. اُن سڌي زنجير جي ڪاربان اَڻن جي چئن پرتين کي پورو ڪرڻ لاءِ اُنهن کي هئڊروجن اَڻ جوڙي تيار ٿيندڙ نسبتي سڌي زنجير واري هئڊرو ڪاربان جي اَڏاوتي اِنشا ٻئي ڪالم ۾ لکو. اُن حاصل ٿيل اَڏاوتي اِنشا جي مدد سان اِن (هائڊرو ڪاربان) جي پرماڻو اِنشا ٽي ڪالم ۾ لکو ۽ چوٿي ڪالم ۾ هئڊرو ڪاربان جو نالو لکيل آهي.

نالو	پرماڻو اِنشا	اَڏاوتي اِنشا	ڪاربان اَڻو جي سڌي زنجير
ميٿين	CH_4	H H–C–H H	C
ايٿين			C-C
پروپين			C-C-C
بيوٽين			C-C-C-C
پينٽين			C-C-C-C-C
هيڪزين			C-C-C-C-C-C
هيپٽيز			C-C-C-C-C-C-C
اوڪٽين			C-C-C-C-C-C-C-C
نونين			C-C-C-C-C-C-C-C-C
ڊيڪين			C-C-C-C-C-C-C-C-C-C

9.2 سڌي زنجير وارا هائڊروڪاربان

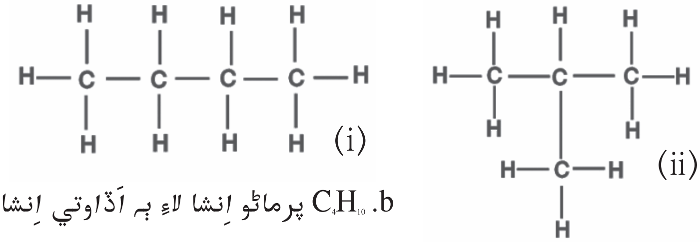
ڇا توهان کي خبر آهي لکين سالن جي عرصي ۾ سمنڊ جي تري هيٺيان دٻيل مريل ساهوارن مان ڪچي تيل جا ڀنڊار تيار ٿيا آهن. هاڻي تيلن جي کوهن مان اِهو ڪچو تيل ۽ قدرتي گئسون حاصل ڪيا آهن. ميٿين اِها مکيه قدرتي گئس آهي. ڪچو تيل اِهو هزار کان وڌيڪ اَلڳ اَلڳ مرڪبن جي پيچيدي ملاوت آهي. اِن ۾ مکيه طور سان اَلڳ اَلڳ هائڊروڪاربان آهن. پاڻيوار ڇڪائڻ جي طريقي سان ڪچي تيل کي اَلڳ اَلڳ اُپيوگي جزن ۾ ڌار ڪري واپرائجن ٿا. جهڙوڪ پيٽرولي (گئسولين، گاسليٽ، ڊيسل، اِنجين تيل، چکنائي وارا پدارٿ وغيره ڪچي تيل مان ڇڪائڻ واري طريقي سان حاصل ڪيا آهن.

هاڻي بيوٽين جي ڪاربان زنجير ڏانهن وڌيڪ ڌيان ڏينداسين. ڪاربان جا چار اَڻ هڪ ٻئي طرح سان پڻ هڪ ٻئي سان جوڙي ڪاربان جي زنجير تيار ڪري سگهجي ٿي. (شڪل 9.3 ڏسو)



(i) (ii)

a. ٻه ممڪن ڪاربان زنجيرون



(i) (ii)

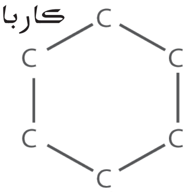
b. C_4H_{10} پرماڻو اِنشا لاءِ ٻه اَڏاوتي اِنشائون

9.13 پرماڻو اِنشا C_4H_{10} لاءِ ٻه آئسومرس مرڪب

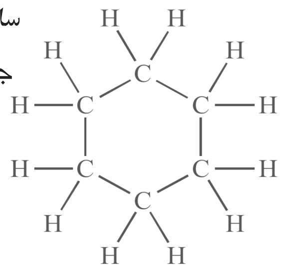
اِنهن ٻن ڪاربان زنجيرن جي ڪاربان اَڻن جي چئن ڀرتين کي پورو ڪرڻ لاءِ هائڊروجن اَڻا جوڙي ٻه اَلڳ اَلڳ اَڏاوتي اِنشائون ملن ٿيون. اِنهن ٻنهي اَڏاوتي اِنشائن جي پرماڻو اِنشا هڪ ئي ساڳئي آهي جيڪا C_4H_{10} آهي. هي ٻه ڪاربان جا اَلڳ اَلڳ مرڪب آهن ڇاڪاڻ ته اِنهن جي اَڏاوتي اِنشا اَلڳ اَلڳ آهي. ڪاربان جي مرڪبن جي اَڏاوتي اِنشا اَلڳ اَلڳ آهي پر اُنهن جي پرماڻو اِنشا ساڳئي آهي اُن کي آڏاوتي اَئسومرس چئجي ٿو. ڪاربان مرڪبن ۾ نظر ايندڙ اَئسومرس سڀ ڪاربان مرڪبن جو اَنداز وڌي رهيو آهي. شڪل (a) 9.13 ۾ (1) ڪاربان اَڻن جي سڌي زنجيرن آهي. (2) ڪاربان اَڻن جي شاخ واري زنجير آهي.

سڌي زنجير ۽ شاخ واري زنجير کان سواءِ ڪجھ ڪاربان مرڪبن ۾ ڪاربان اَڻن جي بند زنجير پڻ ٿئي ٿي. جتي ڪاربان اَڻن جا ڇلا نهن ٿا. مثال سائڪلوهيڪزين جي پرماڻو اِنشا C_6H_{12} آهي ۽ اِن جي اَڏاوتي اِنشا ۾ ڇهن ڪاربان اَڻن جو ڇلو آهي (ڏسو شڪل 9.14)

سائڪلو هيڪزين ۾ ڪاربان جو ڇلو



سائڪلو هيڪزين جي اَڏاوتي اِنشا

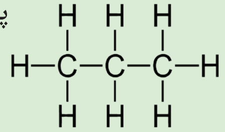
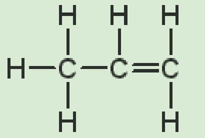
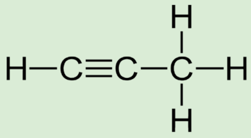
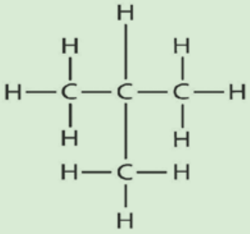
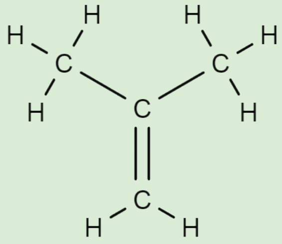
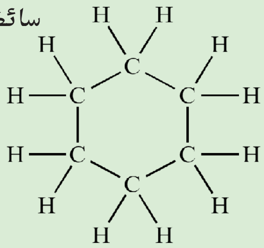
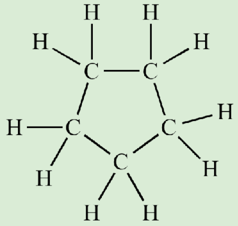
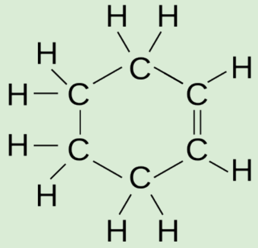
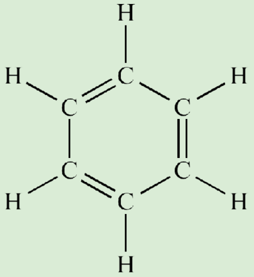


9.14 سائڪلو هيڪزين جي ڇلي واري اَڏاوت

ٿوڙو مغز ڊوڙايو

سائڪلو هيڪزين جي اِليڪٽران ٽپڪو اَڏاوت (بناوت) ڪيو.

سيني قسمن جا ڪاربان مرڪب سڌي زنجير وارا، شاخن واري زنجير وارا يا گول چلي وارا اُهي رچيل يا اَڻ رچيل ٿي سگهن ٿا. اِهو تختي 9.15 ۾ هائڊروڪاربان جي اَلڳ اَلڳ مثالن مان سمجهائي سگهجي ٿو.

	اَڻ رچيل هائڊروڪاربان	رچيل هائڊروجن
سڌيون زنجيرن وارا هائڊرو ڪاربان	پروپين C_3H_8 	 پروپين C_3H_6  پروپائين C_3H_4
شاخن واريون زنجيرون وارا هائڊرو ڪاربان	آئسو بيوٽين C_4H_{10} 	ائسوبيوٽلين C_4H_8 
بند چلي وارا هائڊرو ڪاربان	سائڪلو هيڪزين C_6H_{12}   سائڪلو پينٽين C_5H_{10}	سائڪلو هيڪزين C_6H_{10}   بينزين C_6H_6

9.15 هائڊرو ڪاربان جا اَلڳ اَلڳ قسم

بينزين جي اَڏاوتي اِنشا مان اِهو سکي سگهجي ٿو تہ اِهو بند چلي وارا اَڻ رچيل هائڊروڪاربان آهي. بينزين جي ڇهن ڪاربان واري چلي جي اَڏاوت ۾ هڪ ڇڏي ٻيو ٻند ٻٽو ٻند آهي مطلب ٽي ٻٽا ٻند آهن ۽ ٽي هيڪوٽا ٻند آهن. اَهڙي بناوتي اِيڪي واري خاصيت رکندڙ مرڪبن کي اَروميٽڪ مرڪب چئجي ٿو.

ڪاربان جي مرڪبن ۾ عملي گروهہ (Functional groups in carbon compounds)

هاڻي تائين توهان هائڊروجن ۽ ڪاربان تتون جون ميلاپ سان ٺهندڙ هائڊروڪاربان جي ٻاري ۾ پڙهيو آهي. هئلوجن آڪسيجن، نائٽروجن ۽ سلفر جهڙن تتون سان ڪاربان جو ٻند ٺهڻ سبب ٻين ڪيترن ئي قسمن جا ڪاربان جا مرڪب ٺهن ٿا. اِنهن تتون جا اَٽا هائڊروڪاربان زنجير ۾ هائڊروجن اَٽن بدران بدلي ٿيل هوندا آهن. اِنڪري ڪاربان اَٽي جي چارئي پرتيون پوريون ٿين ٿيون. تتو جو اَٽو جيڪو هائڊروجن اَٽي بدران بدلي ٿيل هوندوآهي اُن کي اَلڳ اَٽو چئجي ٿو. ڪجهہ وقت اَلڳ اَٽا اَڪيلا نہ هوندا آهن پر اَٽن جي گروهہ جي روپ ۾ رهن ٿا. (ڏسو خاڪو 9.16) اِنهن اَلڳ اَٽن سبب يا اَٽن جو گروهہ جنهن ۾ اَلڳ اَٽا سمايل آهي اُنهن سبب مرڪب کي خاص ڪيميائي خاصيت حاصل ٿئي ٿي پوءِ اُن مرڪب جي ڪاربان زنجير جي ڊيگهہ ۽ روپ ڪهڙو بہ هجي اِنڪري اِنهن اَلڳ اَٽن يا اَٽن جو گروهہ جنهن ۾ اَلڳ اَڻ سمايل آهن اُنهن کي عملي گروهہ چئجي ٿو. تختو 9.16 ۾ ڪجهہ عملي گروهہ ڏيکاري ٿو جيڪي ڪاربان مرڪبن ۾ نظر اَچن ٿا.

هتي عملي گروهہ جي آزاد پرتي ننڍي ليڪ سان ڏيکارجي ٿي عملي گروهہ جيڪو هائڊروجن جي جاءِ وٺي ٿو اِن پرتي رستي ڪاربان زنجير سان جوڙجي ٿو. ڪاربان - ڪاربان ٻٽو ۽ ٽٽو ٻنڌ اِهي پڻ عملي گروهہ جي روپ ۾ سڃاتا وڃن ٿا. ڇاڪاڻ تہ اُنهن سبب مرڪبن کي خاص ڪيميائي خاصيتون حاصل ٿين ٿيون.

عملي گروهہ			اَلڳہ اَڻو
مختصر انشا	اڏاوتي انشا	نالو	
$-X(-Cl, -Br, -I)$	$-X(-Cl, -Br, -I)$	هئلو (ڪلورو / برومو آيوڊو)	هئلوجن (ڪلورين برومين، آيوڊين)
$-OH$ $-CHO$ $-CO-$ $-COOH$ $-O-$ $-COO-$	$-O-H$ $-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$ $-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-$ $-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-H$ $-O-$ $-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-$	1. اَلڪوهال 2. اَلڊيهائيڊ 3. ڪيٽون 4. ڪاربو آگزلڪ تيزاب 5. اِيٿر 6. اِيسٽر	آڪسيجن
$-NH_2$	$-\underset{\underset{\displaystyle H}{\|}}{N}-H$	اَمين	نائٽروجن

9.16 ڪاربان مرڪبن ۾ ڪجهہ عملي گروهہ

هم جنسي سلسلو (Homologous series)

توهان ڏٺو آهي تہ ڪاربان اَٽن کي هڪ ٻئي سان جوڙڻ سان اَلڳہ اَلڳہ ڊيگهہ واريون زنجيرون تيار ٿين ٿيون. ساڳئي طرح توهان اِهو بہ ڏٺو آهي تہ اِنهن زنجيرن تي هائڊروجن اَٽن جي جاءِ عملي گروهہ وٺي سگهي ٿو اِنڪري ساڳيو عملي گروهہ پر اَلڳہ اَلڳہ ڊيگهہ واريون ڪاربان جي زنجير وارا ڪيترائي مرڪب تيار ٿين ٿا. مثال اَلڪوهال عملي گروهہ واربا ڪيترائي مرڪب آهن جيئن CH_3- OH, CH_3-CH_2, OH, CH_3-CH_2-CH_2-OH, CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH اِنهن سڀني ۾ جيتوڻيڪ ڪاربان زنجير جي ڊيگهہ اَلڳہ اَلڳہ آهي پر ساڳيو عملي گروهہ هئڻ سبب سڀني جون ڪيميائي خاصيتون لڳ ڀڳ ساڳيون آهن. مرڪبن جو سلسلو جنهن ۾ نمبر وار وڌندڙ زنجير جي ڊيگهہ تي خاص هائڊروجن جي جاءِ تي ساڳئي عملي گروهہ کي بدلي ڪري رکجي ٿو اَهڙي تيار ٿيل مرڪبن جي سلسلي کي هم جنسي سلسلو چئجي ٿو. عملي گروهہ جي اَنوسار اَلڳہ اَلڳہ هم جنسي سلسلا ٿين ٿا. مثال اَلڪوهال جو هم جنسي سلسلو، ڪاربو اَگزيڪ تيزاب جو هم جنسي سلسلو اَلڊيهائيڊ جو هم جنسي سلسلو وغيره. عملي سلسلي ۾ سڀئي پاتي (جزا) هڪ جهڙا آهن. پهريون تختي 9.12 ۾ توهان پرماڻو اِنشا ۽ اَڏاوتي اِنشا پري آهي اِن مان اَلڪين هم جنسي سلسلي جو شروعاتي حصو تيار ٿيو.

هم جنسي سلسن جون خاصيتون ڄاڻڻ لاءِ اَلڪين، اَلڪين ۽ اَلڪوهال اِنهن هم جنسي سلسن جو شروعاتي حصو ڏسو تختو 9.17 ڏسو.

تختو پورو ڪريو: تختي 9.17 ۾ سلسلي ۾ خالي جايون پريون.

اَلڪوهال جو هم جنسي سلسلو

نالو	پرماڻو اِنشا	مختصر اَڏاوتي اِنشا (ننڍي)	ڪاربان اَٽن جو عدد	$-CH_2-$ ايڪن جو عدد	ٽهڪڻ پد °C
ميٿين	CH_4	CH_4	1	1	-162
اِيٿين	C_2H_6	CH_3-CH_3	2	2	-88.5
پروپين	C_3H_8	$CH_3-CH_2-CH_3$	3	3	-42
بيوٽين	C_4H_{10}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	...	...	0
پينٽين	C_5H_{12}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	...	...	36
هيڪزين	C_6H_{14}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	...	...	69

(a) مختطر اَلڪوهال جو هم جنسي سلسلو

نالو	پرماڻو اِنشا	مختصر اَڏاوتي اِنشا (ننڍي)	ڪاربان اَٽن جو عدد	$-CH_2-$ ايڪن جو عدد	ٽهڪڻ پد °C
ميٿينال	CH_4O	CH_3-OH	1	1	63
ايٿينال	C_2H_6O	CH_3-CH_2-OH	2	2	78
پروپينال	C_3H_8O	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	...	...	97
بيوٽينال	$C_4H_{10}O$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$	...	...	118

(b) اَلڪين جو هم جنسي سلسلو

نالو	پرماڻو اِنشا	مختصر اَڏاوتي اِنشا (ننڍي)	ڪاربان اَٽن جو عدد	$-CH_2-$ ايڪن جو عدد	ٽهڪڻ پد °C
اِيٿين	C_2H_4	$CH_2=CH_2$	2	0	-102
پروپين	C_3H_6	$CH_3-CH=CH_2$	3	1	-48
بيوٽين	C_4H_8	$CH_3-CH_2-CH=CH_2$	...	...	-6.5
پينٽين	C_5H_{10}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2$	...	...	30

9.17 ڪجھ هم جنسي سلسلا

ٿورو مغز هلايو

1. اَلڪين جي هم جنسي سلسلي جي پهرين ٻن ڀاتين ميٿين (CH_4) ۽ اِيٿين (C_2H_6) جي اِنشائن ۾ ڪيترن $-CH_2-$ (ميٿيلين) اِيڪن جو فرق آهي؟ ساڳئي طرح ويجهن ڀاتين اِيٿين (C_2H_6) ۽ پروپين (C_3H_8) جي اِنشائن ۾ ڪيترن $-CH_2-$ اِيڪن جو تفاوت آهي؟
2. اَلڪوهال جي هم جنسي سلسلي ۾ ٽين ڀاتي جي ڀيٽ ۾ چوٿين ڀاتي جي اِنشا ۾ ڪيترا ميٿيلين اِيڪا وڌيڪ آهن؟
3. اَلڪين جي هم جنسي سلسلي ۾ ٽين ڀاتي جي ڀيٽ ۾ ٻئي ڀاتي جي اِنشا ۾ ڪيترا ميٿيلين اِيڪا گهٽ آهن.

توهان کي اِهو ڏسڻ ۾ آيو ته هم جنسي سلسلي ۾ ڪاربان زنجير جي ڊيگهه جي وڌندڙ رخ ۾ وڃڻ وقت هر دفعي هڪ ميٿيلين ($-CH_2-$) اِيڪو وڌندو وڃي ٿو. اِنڪري هم جنسي سلسلي ۾ ڪاربان زنجير جي ڊيگهه جي وڌندڙ رخ ۾ وڃڻ سان ڀاتين جي پرماڻو ۾ 14u ايتري واڌ ٿئي ٿي.

تختي 977 ۾ A ۽ B کي جاچڻ سان اَجا هڪ ڳالهه توهان جي خيال ۾ ايندي ۽ اُها آهي ٺهڪڻ پد جو درجي به درجي ترقي ٺهڪڻ ٺهڪڻ پد مرڪب جي هڪ طبعي خاصيت آهي. گهڻو ڪري اِهو ڏٺو ويو آهي ته هم جنسي سلسلي ۾ وڌندڙ رخ ۾ وڃڻ سان طبعي خاصيتن ۾ هڪ طرف بدل ٿئي ٿو مطلب طبعي خاصيتن ۾ درجي به درجي ترقي ڏسڻ اَچي ٿي.

توڙو مغز هلايو:

1. ٽيبل 9.17 اَلڪين جو هم جنسي سلسلو ڏيکاري ٿي اِن سلي جي ڀاتين جي پرماڻو اِنشا جي جاچ ڪريو ڇا توهان کي پرماڻا اِنشا ۾ ڪاربان اٽن جي ڪلا ۽ هئڊروجن اٽن جي بعد ۾ ڪو لاڳاپو نظر اَچي ٿو. ٽيبل 9.17 ۾ اَلڪين جو هم جنسي سلسلو ڏيڪاريل آهي اِن سلسي جي ڀاتين جي پرماڻو اِنشا جي جاچ ڪريو ڇا توهان کي پرماڻو اِنشا ۾ ڪاربان جي اَٽن جي عدد ۽ هئڊروجن اَٽن جي عدد ۾ ڪو لاڳاپو نظر اَچي ٿو.
2. جيڪڏهن اَلڪين جي پرماڻو اِنشا ۾ ڪاربان اَٽن جو عدد C_nH_{2n} وسيلي ڏيکارجي ٿو. ته هئڊروجن اَٽن جو عدد ڪيترو ٿيندو؟ اَلڪين جي هم جنسي سلسلي جي ڀاتين جي پرماڻو اِنشا کي عام اِنشا C_nH_{2n} اِن نموني ڏيکاري سگهجي ٿو جڏهن 'n' جو ملهه '2' آهي . اَسان کي اِن سلسلي جي پهرئين ڀاتي جي پرماڻو اِنشا -- مطلب C_2H_{2x2} ملندي. جڏهن 'n' جو ملهه '3' آهي ته اَلڪين سلسلي جي ٻئي ڀاتي جي پرماڻو اِنشا C_3H_{2x3} مطلب C_3H_6 اَهڙي نموني ملي ٿي.

a. اَلڪين جي هم جنسي سلسلي جي ڀاتين جي پرماڻو اِنشا لاءِ عام اِنشا ڪهڙي ٿيندي؟ سلسلي جي پهرين ڀاتي لاءِ C_3H_6 جو ملهه ڪيترو ٿيندو؟

b. اَلڪائين جي هم جنسي سلسلي لاءِ عام پرماڻو اِنشا C_nH_{2m-2} آهي اِن پرماڻو اِنشا ۾ -- جي جاءِ تي نمبر وار ملهه وجهي ڪري --- اَلڪائين سلسلي جي نمبروار پهرين ، ٻئي ۽ ٽي ڀاتي لاءِ لاڳاپو رکندڙ پرماڻو انشا لکو. مٿين مثالن مان هم جنسي سلسلي جو ن هينيون خاصيتون خيال ۾ اَچن ٿيون.

1. هم جنسي سلسلي ۾ هڪ ڀاتي کان ٻئي ڀاتي ڏانهن وڃڻ وقت 2. هڪ ميٿيلين CH_2 اِيڪو جُڙي ٿو. 3. پرماڻو اڻو تور 144 (14 ايڪا) وڌي ٿو. 4. ڪاربان اَٽن جو عدد هڪ سان وڌي ٿو. 5. هم جنسي سلسلي جون ڪيميائي خاصيتون هڪجهڙائي ڏيکارن ٿيون. 6. هم جنسي سلسلي جي ڀاتين لاءِ هڪ ساڳئي پرماڻو اِنشا ٿئي ٿي.

توڙو مغز هلايو:

1. تختي نمبر 9.14 ۾ عملي گروهه جو اُپيوگ ڪري تيار ٿيندڙ هم جنسي سلسلي جي پهرين ڇئن ڀاتين جي اَڏاوتي اِنشا لکو.
2. اَلڪين جي هم جنسي سلسلي جي عام اِنشا C_nH_{2n+2} آهي اِن مان سلسلي جي اَٺين ۽ ٻارهين ڀاتي جي پرماڻو اِنش لکو.

ڪاربان جي مرڪبن جو نالو رکڻ جو سرشتو

a.عام نالو ڏيڻ جو قاعدو (طريقو) اَسان ڏٺو آهي ته اَڃ تائين ڏهه لک ڪاربان مرڪبن جي ڄاڻ آهي شروعات ۾ جڏهن ڄاتل ڪاربان مرڪبن جو عدد گهٽ هو ته وگيانڪ اُنهن کي اَلڳ اَلڳ طريقن سان نالا ڏنا هئا. هاڻي اُنهن نالن کي عام نالا چئجي ٿو. مثال ميٿين اِيٿين پروپين ۽ بيوٽين اِنهن ڇئن اَلڪين جي نالن جو ذريعو اَلڳ اَلڳ آهي. اُن کان پوءِ اَلڪين جا نالا اُن ۾ موجود ڪاربان اَٽن جي آڌار تي ڏنا ويا. C_4H_{10} اِن پرماڻو اِنشا لاءِ سڌي زنجير اَڏاو تي اِنشا ۽ شاخ واري زنجيري اَڏاوتي اِنشا اَهڙا ٻه اَئسومرس مرڪب ممڪن آهن. اُنهن جي وچ ۾ فرق ۽ هڪ ٻئي سان لاڳاپو اُنهن کي (n-butane, normal-butane) بيوٽين (رواجي بيوٽن) ۽ آءِ- بيوٽين (i-butane, iso-butane) نالا ڏيئي سمجهي سگهجي ٿو.

پنهنجو مغز هلايو

1. C_5H_{12} پرماڻو اِنشا واريون ٽي اَڏاوتي اِنشائون ڪڍو.
2. مٿين ٽن اَڏاوتي اِنشائون کي اين پينٽين ، (آءِ پينٽين) ۽ نئون - پينٽين نالا ڏيو اِن لاءِ ساڳئي ترڪ جو اُپيوڳ ڪيو جيڪو بيوٽين جي آئسومرس ۾ اِستعمال ڪيو ويو آهي.
3. پرماڻو اِنشا C_6H_{14} لاءِ سڀ ممڪن اَڏاوتي اِنشائون ڪڍو. سڀني اَئسومرس جا نالا ڏيو نالا ڏيڻ وقت توهان کي ڪهڙي تڪليف پيش اَچي ٿي؟

وقت گذرڻ تي ڪاربان مرڪبن جو تعداد وڌندو ويو ۽ اُنهن جو عام نالي سبب مونجهارو پيدا ٿيڻ لڳو. ڪاربان مرڪبن کي نالا ڏيڻ جي ترڪ واري ۽ سڀني لاءِ عام طريقي جي ضرورت محسوس ڪئي ويئي.

IUPACنالا ڏيڻ جو طريقو

اِن سنسٿا مرڪبن جي اَڏاوت جي آڌار تي نالا ڏيڻ جو طريقو پيش ڪيو ۽ سڄي سنسار ۾ اِن کي قبول ڪيو ويو. اِن طريقي ۾ سڀني قسمن جي ڪاربانڪ مرڪبن کي هڪ خاص نالو ڏيڻ جو بندوبست آهي. هڪ عملي گروهه واري ڪجهه سڌي زنجير وارن مرڪبن کي نالو ڪيئن ڏجي ٿو اُهو ڏسنداسين ۽ اُنهن مرڪبن جو عام نالو پڻ ڏسنداسين.

ڪهڙي به ڪاربان مرڪب جي IUPAC نالي جا ٽي حصا ٿين ٿا. بنيادي اَڳياڙي، پوياڙي اِنهن جي هيٺين نموني ناهي رکجي ٿو.

اَڳياڙي - بنياد - پوياڙي

مرڪب کي IUPAC نالو ڏيڻ وقت ان مرڪب جي بنيادي اَلڪين جي آڌار تي ڏنو وڃي ٿو. بنياد الڪين جي نالي کي مناسب پوياڙي ۽ اَڳياڙي جوڙي مرڪب جو نالو تيار ڪجي ٿو. سڌي زنجير وارن مرڪبن جو نالو رکڻ جا ڏاڪا هيٺيان آهن.

ڏاڪو - 1: سڌي زنجير واري ڪاربان مرڪب جي اَڏاوتي اِنشا لکي ڪري اِن جي ڪاربان اَڻن جو عدد ڳڻيو. اِن ڪاربان جي عدد جيترا ڪاربان اَڻا هوندڙ اَلڪين اِهو ڏنل مرڪب جو بنيادي اَلڪين آهي اِن بنيادي اَلڪين جو نالو اَنگريزي ۾ لکو. جيڪڏهن ڏنل مرڪب جي ڪاربان زنجير ۾ ٻٽو ٻنڌ آهي ته بنيادي نالي جي پڇاڙي - ane بدران ene سان ڪيو. جيڪڏهن ڏنل مرڪب جي ڪاربان زنجير ۾ ٽٽو ٻنڌ آهي ته بنيادي نالي جي پڇاڙي 'ane' بدران 'yne' سان ڪيو. ڏسو تختو 9.18

نمبر	اَڏاوتي اِنشا	سڌي زنجير	بنيادي نالو
1	$CH_3-CH_2-CH_3$	C-C-C	propane پروپين
2	CH_3-CH_2-OH	C-C	ethane اِيٿين
3	CH_3-CH_2-COOH	C-C-C	propane پروپين
4	$CH_3-CH_2-CH_2-CHO$	C-C-C-C	butane بيوٽين
5	$CH_3-CH=CH_2$	C-C=C	propene پروپين
6	$CH_3-C\equiv CH$	C-C≡C	propyne پروپائين

9.18 سڌين زنجير وارن مرڪبن جو IUPAC نالو رکڻ.

ڏاڪو 2: جيڪڏهن اَڏاوتي اِنشا ۾ عملي گروهه آهي ته بنيادي نالي جي آخري اَکر 'e' کي بدلائي اُن جي جاءِ تي عملي گروهه جو مختصر (ننڍو نالو) نالو پوياڙي ڪري جوڙيو.

اَپودا : هئلوجن اِن عملي گروهه جو مختصر نالو هميشه اَڳياڙي ڪري جوڙجي ٿو. (تختو 9.19 ڏسو)

ڏاڪو 3: ڪاربان زنجير جي ڪاربان اَڻن کي هڪ پڇڙي کان وٺي ٻئي پڇڙي تائين نمبر ڏيو. جيڪڏهن ڪاربان جي زنجير ۾ CHO يان COOH عملي گروهه آهي ته اُن ڪاربان جي اَڻي کي (1) نمبر ڏيو ۽ عملي گروهه نه آهي ته زنجير کي ٻن طرفن کان نمبر ڏيئي سگهجن ٿا. جنهن نمبر ڏيڻ جي طريقي سان عملي گروهه جڙيل ڪاربان کي ننڍو نمبر ملي اُهو نمبر ڏيڻ جو طريقو قبول ڪيو. آخري نالي ۾ اَنگ ۽ اَکر جي وچ ۾ ننڍي ليڪ آڏي ليڪ ڪڍو تختو 19.20 ڏسو. (گهٽ کري جيڪڏهن ڪاربان زنجير ۾ فقط ٻه ڪاربان آهن ته نمبر ڏيڻ جي ضرورت نه آهي.)

نمبر	آڏاوتي اِنشا	عملي گروهه (مختصر نالو)	بنيادي	بنياد-پوياڙي	اڳياڙي-بنياد
1	CH_2-CH_2-OH	- OH (ol) (آل)	ethane اِيٿين	ethanol اِيٿينال	-
2	CH_3-CH_2-Cl	- Cl (Chloro) (ڪلورو)	ethane اِيٿين	-	chloroethane ڪلورواِيٿين
3	$Br-CH_2-CH_3$	-Br (Bromo) (برومو)	ethane اِيٿين	-	bromoethane بروموايٿين
4	CH_3-CH_2-CHO	- CHO (al) (آل)	propane پروپين	propanal پروپينال	-
5	CH_3-COOH	- COOH (oic acid) (اوئڪ تيزاب)	ethane اِيٿين	ethanoic acid ايٿينوئڪ تيزاب	-
6	CH_3-NH_2	- NH_2 (amine) (امين)	methane ميٿين	methanamine ميٿينامين	-
7		- CO- (one) (ون)	propane پروپين	Propanone پروپينون	-

IUPAC 9.19 نالو رکڻ : ڏاڪو -2

نمبر	آڏاوتي اِنشا	ڪاربان زنجيري نمبر ڏيڻ جو طريقو	قبول ڪيل نمبر ڏيڻ جو طريقو	مرڪب جو IUPAC نالو
1.	$CH_3-CH-CH_3$ | OH	$C^1-C^2-C^3$ | OH $C^3-C^2-C^1$ | OH	نمبر ڏيڻ جا ٻئي طريقا هڪ جهڙا	Propan-2-ol پروپين 2 آل
2.	$CH_3-CH_2-CH_2-CH-CH_3$ | Cl	$C^5-C^4-C^3-C^2-C^1$ | Cl $C^1-C^2-C^3-C^4-C^5$ | Cl	$C^5-C^4-C^3-C^2-C^1$ | Cl	2-Chloropentane 2-ڪلورو پينٽين
3.	O || $CH_3-C-CH_2-CH_2-CH_3$	O || $C_1-C_2-C_3-C_4-C_5$ O || $C_5-C_4-C_3-C_2-C_1$	O || $C_1-C_2-C_3-C_4-C_5$	pentan-2-one پينٽين 2-ون

IUPAC 9.20 نالو رکڻ ڏاڪو - 3

جنهن مرڪب ۾ شاخواريون زنجيرون، ڪاربان چلا، اڳياڙي، اڳيان وارا چلا آهڙا وڏيڪ منجهيل آڏاوتي اِيڪا تين تا اُنهن جو IUPAC نالو لکڻ لاءِ اَڃا ڪجهه وڌيڪ ڏاڪن جي ضرورت آهي اُنهن بابت اَيياس اَڳيلن درجن ۾ ڏنل هوندو. هِ ساڳئي نموني اِهو پڻ خيال ۾ رکو ته تجربي خاني ۾ هميشه واپر ۾ ايندڙ ڪاربان مرڪبن جا عام نالا وڌيڪ مشهور آهن.

تختو پورو ڪريو

تختو 9.21 ڪجهه ڪاربان مرڪبن جا عام نالا ۽ آڏاوتي اِنشا ڏنل آهي اُنهن جا I.U.P.A.S.C نالا تي ڪالم ۾ لکي ٽيبل پوري ڪريو.

نالو	عام نالو	آڏاوتي اِنشا	IUPAC
1	اِيٿلين ethylene)	$CH_2=CH_2$	
2	اَئسٽلين (acetylene)	$HC \equiv CH$	
3	اَئسٽيڪ تيزاب (acetic acid)	CH_3-COOH	
4	ميٿيل اَلڪوهال (methyl alcohol)	CH_3-OH	
5	اِيٿيل اَلڪوهال (ethyl alcohol)	CH_3-CH_2-OH	
6	اَئسيٽااَلڊيهائيڊ (acetaldehyde)	CH_3-CHO	
7	اِئسيٽون(aetone)	$CH_3-CO-CH_3$	
8	اِيٿيل ميٿيل ڪيٽون	$CH_3-CO-CH_2-CH_3$	
9	اِيٿيل اَمين (ethyl amine)	$CH_3-CH_2-NH_2$	
10	پروپيل ڪلورائيڊ -A	$CH_3-CH-CH_3-Cl$	

9.21 ڪجھ ڪاربان مرڪبن جا عام نالا، آڏاوتي اِنشا ۽ IUPAC نالا

ڪاربان مرڪبن جون ڪيميائي خاصيتون

ٿورو مغز هلايو

1. ڪهڙي جزي سبب بايو گئس جو جلائو پدارٿ جي روپ ۾ اُپيوگ ٿئي ٿو؟
2. ٽتو روپي ڪاربان جي ٻرڻ سبب ڪهڙو پدارٿ نهي ٿو؟
3. بايو گئس جو ٻرڻ گرمي جذب ڪندڙ ڪريا آهي يا گرمي آزاد ڪندڙ ڪريا؟

1. ٻرڻ (Combustion) ڪاربان مرڪبن جو ڪيميائي خاصيتون ڏسڻ وقت سڀ کان پهريون ٻرڻ جي خاصيت ڏسو ٿا. آسان گذريل درجي ۾ ڏٺو آهي تہ ڪاربان جا اَلڳ اَلڳ بهروپ آڪسيجن جي موجودگي ۾ ٻرن ٿا ۽ گرمي ۽ روشني آزاد ڪن ٿا ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گئس نهي ٿي. هئڊرو ڪاربان ۽ ڪاربان جا گهڻائي مرڪب آڪسيجن جي موجودگي ۾ ٻرن ٿا ۽ گرمي ۽ روشني آزاد ڪن ٿا ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ پاڻي جهڙا عام پدارٿن تيار ٿين ٿا. ڪجھ ٻرڻ وارين ڪريائن جا مثال هيٺ ڏنل آهن.

(i) $C + O_2 \rightarrow CO_2 +$ گرمي + روشني
(ڪاربان)

(ii) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O +$ گرمي + روشني
(ڪاربان)

(iii) $CH_3-CH_2-OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O +$ گرمي + روشني
(اِيٿينال)

مغز هلايو گئس ۾ پروپين هڪ ٻرندڙ جزو آهي پروپين جي ٻرڻ جي ڪريا لکو.

پنهنجو مغز هلايو

اهو ڪري ڏسو

گهربل سامان: برنر، ٽامي جي ڏانديءَ جڙيل چاري، ڏاٽو جي پليٽ يا پٽي وغيره.
ڪيميائي پدارٿ: ايٿينال، اَسيٽڪ تيزاب، نئپٿلين

طريقو: رواجي گرمي پد تي مٿين ڪيميائي پدارٿن مان ڪنهن به هڪ ڪيميائي پدارٿ (ٽي چار ڦڙا يا چپٽي پر) کي ٽامي جي چاري تي رکو ۽ اُن کي برنر جي نيري شعلي تي جهليو ۽ جاچ لهو. ڇا اِن جي ٻرڻ سان توهان کي دونهو- دونهي جي ڪارنهن تيار ٿيندي نظر اَچي ٿي؟ پدارٿن جي ٻرڻ وقت شعلي جي مٿان هڪ ڏاٽو جي پٽي جهليو. ڇا اُن ڏاٽو جي پٽي تي ڪو تهه جمع ٿئي ٿو؟

اُن تهه جو رنگ ڪهڙو؟ ساڳيو تجربو ٻين ڪيميائي پدارٿن سان جمع پڻ ڪيو.

مٿين مشغوليءَ ۾ ايٿينال هڪ رڇيل ڪاربنڪ مرڪب آهي ۽ نئپٿلين اَڻ رڇيل مرڪب آهي گهڻو ڪري رڇيل ڪاربنڪ مرڪب صاف نيري شعلي سان ٻرن ٿا ۽ اَڻ رڇيل ڪاربنڪ مرڪب پيلي شعلي سان ٻرن ٿا ۽ ڪارو دونهو ڇڏن ٿا. اِن ڪاري دونهي سبب ڏاٽو جي پٽي تي ڪارو تهه جمع ٿئي ٿو.

اهو ڪري ڏسو

برنر ٻاريو. برنر جي تري وٽ هوندڙ هوا جي سوراخن کي اُن جي چوڌاري واري ڦرندڙ چلي جي مدد سان چالو ۽ بند ڪيو.

پرماڻو اِنشائن جي پيٽ ڪرڻ سان اِهو خبر پوي ٿي ته رڇيل مرڪبن جي پيٽ ۾ اَڻ رڇيل مرڪبن ۾ ڪاربان جو اَنداز وڌيڪ ٿئي ٿو.

اِن ڪري اَڻ رڇيل مرڪبن جي ٻرڻ سبب ڪجهه اَڻ ٻريل ڪاربان جا ذرڙا پڻ تيار ٿين ٿا. ٻاهه جي شعلي ۾ هي ڪاربان جا ذرڙا گرم ٿي پيلي روشني ڇڏين ٿا. اِنڪري شعلو پيلو نظر اَچي ٿو. جيڪڏهن آڪسيجن جو اَنداز گهٽايو وڃي ته رڇيل مرڪب پڻ ٻرڻ سان پيلو شعلو تيار ڪن ٿا.

توهان کي پيلو شعلو ڪڏهن ملي ٿو؟ توهان کي نيرو شعلو ڪڏهن ملي ٿو؟

(2) آڪسيجڻ: (Oxidation)

اِهو هميشه خيال ۾ رکو.

گهر جي گئس سگهڙي يا گاسليٽ جي اَسٽوپ ۾ هوا جي اَچڻ لاءِ ڪيترائي رستا ٿين ٿا. اِنهن رستن سبب گئسي جلائون پدارٿ گهربل آڪسيجن سان ملن ٿا ۽ ٻرڻ سان نيرو ۽ صاف شعلو حاصل ٿئي ٿو جيڪڏهن ڪاڏي جي برتن جي تري ۾ دونهي جي ڪارنهن جمع ٿئي ٿي ته اِهو ڏيکاري ٿو ته هوا جي اَچڻ جا رستا بند ٿي ويا آهن ۽ جلائون پدارٿن جو زيان ٿئي ٿو. اَهڙي حالت ۾ سگري جي هوا جي اَچڻ وارن رستن کي صاف ڪري کولڻ گهرجن.

توهان اِهو ڏٺو آهي ته جڏهن ڪاربان مرڪب کي هوا ۾ ٻارجي ٿو ته هوا واري آڪسيجن سان سولائي سان ڪريا ڪري اِهو شروع ڪري ٿو. اِن طريقي جي ٻرڻ ۾ ڪاربان جي مرڪب جي پرماڻي جا سڀ ڪيميائي بند ٽٽن ٿا ۽ CO_2 ۽ H_2O پدارٿ ٺهن ٿا. ٻين لفظن ۾ ٻرڻ وقت ڪاربان جي مرڪبن جو پوري طرح آڪسيجڻ ٿئي ٿو. ڪجهه ڪيميائي (مرڪب) پدارٿ آڪسيجن جي وسيلي جي روپ ۾ پڻ ڪم اَچن ٿا. جيڪي پدارٿ ٻين پدارٿن کي آڪسيجن ڏيندا اُنهن پدارٿن کي آڪسيڊنٽ يان آڪسجائيندڙ چئجي ٿو.

پوٽشيم پرمئگنيٽ ۽ پوٽشيم ڊاءِ ڪروميٽ اَڪثر ڪري آڪسيجائيندڙ مرڪب جي روپ ۾ واپريا وڃن ٿا. آڪسجائيندڙ جو اَثر ڪاربان مرڪب جي خاص عملي گروهه تي ٿئي ٿو.

اهو ڪري ڏسو

گهربل سامان:- آزمائش نلي، 5ml برنر، ماپ گلاس، ڊراپر وغيره.

ڪيميائي پدارٿ : ايٿينال سوڊيم ڪاربونيٽ جو ڇڊو گارو، پوٽشيم پرمئگنيٽ جو ڇڊو گارو طريقو:- هڪ آزمائش نلي ۾ 2-3 م م ايٿينال ڪٺو. اِن ۾ 5ml سوڊيم ڪاربونيٽ جو گارو ملايو. ۽ پرمئگنيٽ آزمائش نلي کي برنر تي رکي ڪجهه وقت تائين هلڪو گرم ڪيو. اِن ملاوت ۾ ڊراپر جي مدد سان پوٽشيم پرمئگنيٽ جو ڇڊو گارو ملائڻ شروع ڪيو ۽ ملاوت کي هلايو. ڇا پوٽشيم پرمئگنيٽ جو خاص گلابي رنگ قايم رهي ٿو؟ ڇا ملائڻ جي ڪريا ڪندو رهڻ سان ٿوري وقت کان پوءِ گلابي رنگ غائب ٿي وڃڻ بند ٿي وڃي ٿو ۽ ساڳيو ئي رنگ رهي ٿو؟

متين مشغولي ۾ اِيٿنال جو پوٽئشيم پرمئگنيٽ جي مدد سان آڪسيجنڻ ٿئي ٿو ۽ اِيٿينوئڪ تيزاب ٺهي ٿو ان ڪريا ۾ عملي گروهه جي ويجهي وارا ڪجهه بنڌ ٽٽي پاڻ ۾ ونڻ ٿا. هيٺ ڏنل ڪريا اِن کي سمجهائي ٿي.

پيٽ ڪريو:

اِيٿنال جو اِٿينيوڪ تيزاب ۾ بدلجڻ آڪسيجنڻ ڪري ڪيئن آهي.

$$CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow{(O)} CH_3 - \overset{\overset{O}{||}}{C} - OH$$

تيزابي   اِيٿينال $KMnO_4$ اِيٿنائيڪ تيزاب

اِيٿنيال ۾ گلابي رنگ جو پوٽئشيم پرمئگنيٽ جو ڳاڙو ملائڻ سان پهرين پوٽئشيم پرمئگنيٽ جو گلابي رنگ غائب ٿئي ٿو. ڇاڪاڻ ته پوٽئشيم پرمئگنيٽ جو آڪسيجنڻ ڪريا ۾ اِستعمال ٿئي ٿو. پوٽئشيم پرمئگنيٽ جي ملائڻ جي ڪنهن حد تي آزمائش نلي جي سڄي اِيٿينال جو آڪسجنڻ پورو ٿئي ٿو. جيڪڏهن (اِن حد کان ٻاهر) اَڃا پوٽئشيم پرمئگنيٽ جو ملائڻ چالو رکجي ٿو ته

اِن جو اِستعمال نٿو ٿئي ۽ اِهو گهرج کان وڌيڪ ٿي وڃي ٿو ۽ اِن گهرج کان وڌيڪ پوٽئشيم پرمئگنيٽ جو گلابي رنگ غائب نٿو ٿئي اُهو قائم رهي ٿو.

واڌو ڪريا (ملائڻ واري ڪريا) (Addition Reaction)

اِهو ڪري ڏسو

گهربل سامان: آزمائش نلي، ڊراپر وغيره.

ڪيميائي پدارٿ: ٽينڪچر آيوڊين، برومين پاڻي، رجيل ونسپتي گيهه، اَلڳ اَلڳ کاڏي جا تيل (مڱرن جو تيل، ترن جو تيل، سورج مکي جو تيل، جيتون جو تيل وغيره)

طريقو: - هڪ آزمائش نلي ۾ -- تيل کڻو ۽ اُن ۾ 4 ڦڙا ٽينڪچر اَيوڊين يا برومين پاڻي جا ملايو. آزمائش نلي کي هلايو ڇا برومين اَيوڊين جو اَصلي رنگ بدلجي ٿو يا نه. ساڳيو تجربو اَلڳ اَلڳ تيلن ۽ ونسپتي گيهه سان دهرايو.

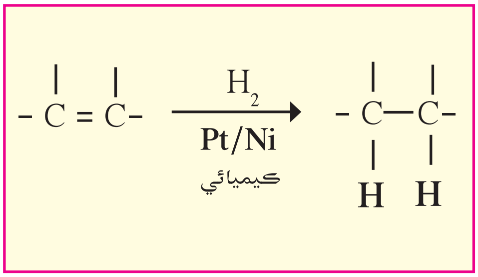
متين مشغولي ۾ برومين يا آيوڊين جي رنگ جي غائب ٿيڻ - هلڪي ٿيڻ جي جاچ ڏيکاري ٿي ته برومين / آيوڊين جو اِستعمال ٿي ويو آهي. اِن جو مطلب برومين - آيوڊين واسطو رکندڙ پدارٿ سان ڪريا ڪئي آهي. اِن ڪريا کي ملائڻ واري ڪريا چئجي ٿو. جڏهن ڪاربانڪ مرڪب ٻئي مرڪب سان ملائجي ٿو ته تيار ٿيل پدارٿ ۾ ٻنهي پاڻ ونندڙ مرڪبن جا اَڻا ٿين ٿا. اِن کي ملائڻ واري ڪريا (واڌ ڪريا) چئجي ٿو. اَڻ رڇيل مرڪبن ۾ عملي گروهه جي روپ ۾ ٻٽا ٽنا بنڌ سمايل ٿين ٿا. اُهي ملائڻ واري ڪريا (واڌ ڪريا) ڪري رڇيل مرڪب تيار رکن ٿا. اَڻ رڇيل مرڪبن جي اَيوڊين يان برومين سان رواجي گرمي پد تي تڪڙي ملائڻ واري ڪريا ٿئي ٿي. اِن کان سواءِ رنگ ۾ ٿيندڙ بدل پڻ اَکين وسيلي نظر اَچي ٿو اِنڪري اِها ڪريا ڪاربان مرڪبن ۾ ٻٽي يا ٽني بنڌن جو پتو لڳائڻ لاءِ ڪم اَچي ٿي. متين ڪريا ۾ آيوڊين - برومين جو رنگ تيل ۽ اَيوڊين جي ڪريا ڪرڻ تي غايب ٿئي ٿو. پر ونسپتي گيهه سان ڪريا ڪرڻ تي رنگ غايب نٿو ٿئي. اِن مان توهان ڪهڙو اَنومان ڪيندا؟ ڪهڙن پدارٿن ۾ ٻٽا يا ٽنا بنڌ ٿين ٿا؟

نالو	پرماڻو اِنشا	C=C ٻٽي بنڌ جو عدد	I_2 جو رنگ بدلائي ٿو ڇا؟
اِسٽيرڪ تيزاب	$C_{17}H_{35}COOH$	....	ها / نه
اوليڪ تيزاب	$C_{17}H_{33}COOH$	....	ها / نه
پليميٽڪ تيزاب	$C_{15}H_{31}COOH$	....	ها / نه
لينو ليئڪ تيزاب	$C_{17}H_{31}COOH$	....	ها / نه

9.22 سٽيا پدارٿ

ٿورو مغز هلايو: ونسپتي تيل مان اَلڳ ڪيل چئن سٽيپي پدارٿن جا نالا تختي 9.22 ۾ ڏنل آهن. اُن جي پرماڻو اِنشا مان اُنهن جي رچنا جي ڪاربان - ڪاربان ٻٽي ٻنڌن جو عدد ڪيترو اُهو لهو. ساڳئي نموني کهڙن سٽيپي پدارٿن سان آيوڊين جو رنگ غائب ٿيندو اُهو لکو.

اَڻ رچيل مرڪب پڻ هئڊروجن سان گڏ واڌو ڪريا ڪري رچيل مرڪب ناهين ٿا. جيتوڻيڪ اِن ڪريا لاءِ پلٽنيم يان نڪل جهڙو ڪيميائي مددگار اِستعمال ڪرڻ ضروري آهي. آسان ڏنو آهي ته ڪيميائي مددگار اَهڙو پدارٿ آهي جنهن جي موجودگي ۾ ڪيميائي ڪريا جو ٻياءُ وڌي ٿو ۽ اِن ڪريا ۾ ڪابہ روڪاوٽ نٿي اَچي.



اِها ڪريا ونسپتي تيل جي تخفيف لاءِ نڪل ڪيميائي مددگار جي حاضري ۾ ڪم اَچي ٿي. توهان متين مشغولي ۾ اِهو ڏٺو آهي ته آيوڊين جي جاچ تيل جي پرماڻي گهڻن ٻنڌن (خاص ڪري ٻٽي ٻنڌ) جي موجودگي ڏيکاري ٿو. ۽ ونسپتي گيهہ رچيل آهي اِهو ظاهر ٿئي ٿو. ونسپتي تيل پرماڻي ۾ ڏگهي ۽ اَڻ رچيل ڪاربان جي زنجير ٿئي ٿي. تخفيف اُن کي رچيل زنجير ۾ بدلائي ٿو اِنڪري ونسپتي گيهہ ٿهي ٿو.

اَڻ رچيل سٽيپ ۾ ٻٽو ٻنڌ موجود آهي جيڪو صحت لاءِ سٺو آهي پر رچيل سٽيپ صحت لاءِ خراب آهن.

4. ٻئي جي جاءِ وٺڻ واري ڪريا (Substitution Reaction)

جيئن ته هيڪوٽو ٻنڌ C-C ۽ C-H تمام وڌيڪ مضبوط آهي. رچيل هئڊرو ڪاربان چست نہ آهن اِنڪري اُهي گهڻن ئي ڪريا ڪندڙ پدارٿن جي موجودگي ۾ هي بي تاثير رهن ٿا. جيتوڻيڪ رچيل هئڊروڪاربان سج جي روشني جي موجودگي ۾ ڪلورين سان تڪڙي ڪريا ڪن ٿا. اِن ڪريا ۾ ڪلورين جا اٽا هڪ هڪ ڪري سيني هئڊروجن اَڻن جي جاءِ بدلي ڪري وٺن ٿا. اُها ڪريا جنهن ۾ ياڳہ وٺندڙ پرماڻي منجهہ موجود هڪ قسم جي اَڻي / گروهہ جي جاءِ ٻيو اَڻو / اَڻن جو گروهہ اَچي والاري ٿو اُن کي ٻئي جي جاءِ وٺڻ واري ڪريا چئجي ٿو.

ميٿين جو ڪلورينيشن ٻئي جي جاءِ وٺڻ واري ڪريا آهي جنهن ۾ چار پدارٿ حاصل ٿين ٿا.

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{سج جي روشني}} CH_3 - Cl + HCl$$

$$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{\text{سج جي روشني}} CH_2Cl_2 + HCl$$

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{سج جي روشني}} CHCl_3 + HCl$$

$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{سج جي روشني}} CCl_4 + HCl$$

اَلڪين جي هم جنسي سلسلي جي ڪلورينيشن ڪريا سبب اَجا وڌيڪ اَنداز ۾ پدارٿ ٺهن ٿا.

ٿورو مغز هلايو پروپين جي ڪلورينيشن، ٻئي جي جاءِ وٺڻ واري ڪريا ۾ هڪ ڪلورين اَڻي وارا ٻہ ساڳين حصن آئسومرس ملن ٿا. اُنهن جي اَڏاوتي اِنشا ڪيدو ۽ اُنهن کي IUPAC نالو لکو.

توهان پنين باب چئن قسمن جي عام ڪريائن بابت سکيا آهيو. اِنهن چئن ۾ ملائڻ واري ڪريا ۽ ٻئي جي جاءِ وٺڻ واري ڪريا کي ڪنهن ۾ شامل ڪري سگهجي ٿي؟ ملائڻ واري ڪري ۽ ٻئي جي جاءِ وٺڻ واري ڪريا جي ڪهڙي وڌيڪ تفصيل ۽ فرق آهي؟

ڪاربان جا مکيہ مرڪب ايٿينال ۽ ايٿنائيڪ تيزاب

ايٿينال ۽ ايٿنائيڪ تيزاب هي آرٿڪ خيال کان مکيہ ڪاربان جا مرڪب آهن. اِنهن جي وڌيڪ ڄاڻ هاڻي آسان ونو ٿا.

رواجي گرمي پد تي بي رنگہ ايٿينال هڪ پاڻياٺ آهي. اِن جو ٽهڪڻ پد 78^0C آهي. عام طرح سان ايٿينال کي اَلڪوهال يا اسپريٽ چوندا آهن. ايٿينال کهڙي بہ اَنداز ۾ پاڻي ڳري ٿو. جڏهن ايٿينال جي پاڻياٺ ڳاري جي لٽمس پني جي مدد سان جاچ ڪجي ٿي تہ اِهو نرپڪش نظر اَچي ٿو. ٿوري اَنداز ۾ چِدو ايٿينال پيئڻ سان پڻ اِن جو نشو چڙهي ٿو. شراب (ايٿينال) پيئڻ کي ننديو ويو آهي تڏهن بہ سماج جو اِن جو اِستعمال وڌيل آهي. اَلڪوهال جو واپر ڪيترن ئي قسمن سان شرير کي نقصان پهچائي ٿو. اَلڪوهال شرير جي ڪريائن ۽ مغزي تنتي شرشتي تي خراب اَثر ڪري ٿو. شڌ اَلڪوهال (نج اَلڪوهال) جو ٿوري اَنداز ۾ واهپو موت جو ڪارڻ بڻجي سگهي ٿو. ايٿنيال هڪ سٺو ڳاريندڙ آهي. انڪري اِن جو اِستعمال ٽينڪچر آيوڊين (آيوڊين ۽ ايٿينال جو ڳارو) کنگہ جي دوا ۽ ڪيترن ئي شڪتي وڌاندڙ دوائون ۾ ڪجي ٿو.

چا توهان کي ڄاڻ آهي؟

ايٿينال (CH_3OH) ايٿينال کان ننڍو هم جسي سلسلي وارو پاتي آهي جيڪو زهريلو آهي ٿورو انداز بہ نظر تي اَثر ڪري ٿو ۽ ڪڏهن موٿ جو ڪارڻ بہ ٿي سگهي ٿو. ايٿينال اهميت واري هنري ڳاري جو غلط استعمال کي روڪڻ لاءِ اُن ۾ ميٿنال زهريلو ڳارو ملائجي ٿو. اهڙي ايٿينال کي ڊينچرڊ اِسپرٽ چئبو آهي. اُن ۾ نيرو رنگہ ملايو وڃي ٿو. جيئن ان کي سؤلائي سان سڃاڻي سگهون ٿا.

ايٿيل اَلڪوهال (ايٿينال) جو ڪيميائي خاصيتون

توهان اِن باب جي پنين حصي ۾ ايٿينال جي آڪسيجڻ ڏٺو آهي ايٿينال جون بہ ٻيون ڪرياٸون هيٺ ڏنل آهن. اِنهن ڪريائن ۾ عملي گروهہ OH– مکيہ رول اَدا ڪري ٿو.

سوڊيم سان ڪريا

$$2Na + 2CH_3-CH_2-OH \longrightarrow 2CH_3-CH_2-ONa+H_2$$

(سوڊيم ايٿا آڪسائيڊ)

سيپئي اَلڪوهال سوڊيم ڌاتو سان ڪريا ڪري هئڊروجن گئس آزاد ڪن ٿا ۽ سوڊيم اَلڪا آڪسائيڊ لوڻ تيار ڪن ٿا. ايٿينال جي سوڊيم ڌاتو جي ڪريا سان هئڊروجن گئس ۽ سوڊيم اِيٿا آڪسائيڊ حاصل ٿئي ٿو.

اِهو ڪري ڏسو

نوٽ : هي مشغولي ماستري ڪري ڏيکاري

گهربل سامان :- وڏي آزمائش نلي، ربڙ جي بوچ ۾ لڳل مڙيل گئس نلي، چاڪو، ميڻ بتي وغيره.

ڪيميائي پدارٿ:- سوڊيم ڌاتو، ايٿيناد، مئگنيشيم جي تار وغيره

طريقو:- هڪ وڏي آزمائش نلي ۾ 10pp ايٿينال کڻو. اَناج جي داڻن جي آڪار جا 3-2 ٽڪر سوڊيم ڌاتو مان ڪپيو. آزمائش نلي ۾ رکيل ايٿينال ۾ سوڊيم جا هي ٽڪر وجهو ۽ مڙيل گئس نلي اِن آزمائش نلي ۾ لڳايو. اِن مڙيل نلي جي ٻاهرين طرف واري منهن جي سامهون هڪ ٻرندڙ ميڻ بتي ڪٽي وڃو ۽ جاچ لکو.

1. مڙيل نلي مان ٻاهر اِيندڙ ٻرندڙ گئس ڪهڙي آهي؟
2. سوڊيم جا ٽڪر ايٿينال جي مٿاڇري تي نچندا چو نظر اَچن ٿا؟
3. مشين ڏنل طريقو سوڊيم جي جاءِ تي مئگنيشيم تار ڪٽي دهرايو.
4. چا توهان مئگنيشم تار جي ٽڪر مان گئس جا بد بدا نڪرندا ڏسون ٿا؟
5. چا مئگنيشيم ڌاتو ايٿينال سان ڪريا ڪري ٿو؟

گذريل درجي ۾ توهان سکي آهيا آيو تہ مئگنيشيم جهڙو وچولي چست ڌاتو جي گهاٽي تيزاب سان ڪريا ڪرڻ سان هائڊروجن گئس آزاد ٿئي ٿي. جيتوڻيڪ اِيٿينال نرپکش آهي. اِهو سوڊيم ڌاتو سان ڪريا ڪري هائڊروجن گئس آزاد ڪري ٿو. سوڊيم وڌيڪ چست هئڻ سبب اِهو اِيٿينال جي نرپکش -- عملي گروهہ سان ڪريا ڪري ٿو.

ii) **نرجليڪرڻ ڪريا:-** جڏهن گهٽي گهاٽي گندڪ جي تيزاب سان -- گرمي پد تي اِيٿينال کي گرم ڪيو وڃي ٿو تہ اُن جي پرماڻي مان پاڻي جو هڪ پرماڻو ٻاهر نڪري ٿو ۽ اِيٿين اِهو اَڻ رچيل مرڪب ٺهي ٿو.

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[\text{گهاٽو } H_2SO_4]{170\ ^0C} CH_2=CH_2 + H_2O$$

هتي گهاٽو گندڪ جو تيزاب نرجليڪارڪ ڪري ڪم ڪري ٿو.

مغز هلايو

1) جڏهن اين پروپِل الڪوهال ۾ سوڊيم ڌاتو وجهجي ٿو تہ ڇا ٿيندو اِها ڪريا لکي سمجهايو.

2) جڏهن اين بيوٽيل اَلڪوهال گهاٽي گندڪ جي تيزاب سان ملائي گرم ڪجي ٿو تہ ڇا ٿيندو اِها ڪريا لکي سمجهايو.

وگيان - اَلڪوهال : هڪ جلائون پدارٿ.

ڪمند جو ٻوٽو سج جي شڪتي کي اَثرائتي نموني ڪيميائي شڪتي ۾ بدلائي ٿو. ڪمند جي رس مان کنڊ تيار ڪرڻ وقت جيڪا ڳڙ تيار ٿئي ٿي اُن جي مچائڻ ڪريا ڪرڻ سان اَلڪوهال (اِيٿينال) تيار ٿئي ٿو. اِيٿينال کي گهربل هوا جي موجودگي ۾ هوا ۾ ٻارڻ سان ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ پاڻي ملي ٿو. اَهڙي نموني اِيٿينال هڪ صاف جلائون پدارٿ آهي. اِنڪري ڪجهہ ديشن ۾ پيٽرول جي شڪتي وڌائڻ لاءِ پيٽرول ل اِيٿينال ملائي اِستعمال ڪجي ٿو. اَهڙي پيٽرول کي گئسو هول چئجي ٿو.

ايٿينوئڪ تيزاب:- اِيٿينوئڪ تيزاب هڪ بي رنگہ پاڻيات آهي جنهن جو ٽهڪڻ پد 118^0C آهي. اِيٿينائيڪ تيزاب کي اَڪثر ڪري اَئسيٽڪ تيزاب چوندا آهن. اِن جو پاڻيات ڳارو تيزابي اَثر وارو آهي؟ نيري لٽمس پني کي ڳاڙهي ۾ بدلي ٿو. سرڪو جيڪو کاڌئڻ جي سانڌي رکڻ لاءِ ڪم اَچي ٿو اِهو اَئسيٽڪ تيزاب جو پاڻيني ڳارو آهي. شڌايٿينوئڪ تيزاب جو رجڻ پد 17^0C آهي اِنڪري ٿڌن ديشن ۾ رواجي گرمي پد تي اِيٿينائيڪ تيزاب پنهنجو پاڻ جمي وڃي ٿو ۽ برف جهڙو لڳي ٿو. اِنڪري اِن کي گليشئل اَئسيٽڪ تيزاب چوندا آهن.

اِهو ڪري ڏسو.

گهربل سامان:- گليز ٽائيل (فرشي) ڪانچ جي لٺ، ٽرينسنگہ پنو، نيرو لٽمس پنو

ڪيميائي پدارٿ:- ڇڊو اِيٿينوئڪ تيزاب، ڇڊو هائڊرو ڪلورڪ تيزاب

طريقو:- گليز فرشي تي نيري لٽمس پني جون ٻہ پٽيون رکو. هڪ پٽي تي ڪانچ جي لٺ جي مدد سان ڇڊي هائڊروڪلورڪ تيزاب جو هڪ ڦڙو وجهو ۽ ٻئي پٽي تي هڪ ٻئي ڪانچ جو لٺ جي مدد سان اِيٿينوئڪ تيزاب جو هڪ ڦڙو وجهو لٽمس پٽي جي رنگ ۾ ڪهڙي تبديل اَچي ٿي اُها جاچ ڪريو ساڳيو تجربو پني جي مدد سان دهرايو سڀ جاچو هيٺ ڏنل ٽيبل ۾ پريو.

پدارٿ	نيري لٽمس پني جي رنگہ ۾ ٿيندڙ تبديل	pH نسبتي (اڻ گهربل کي ڪٽيو)	pH پني جي رنگہ ۾ ٿيندڙ تبديل	pH نسبتي
ايٿينوئڪ تيزاب		<7/7/>7		
هائڊرو ڪلورڪ تيزاب		<7/7/ >7		

٩.٢٣ اِيٿينائيڪ تيزاب ۽ هائڊروڪلورڪ تيزاب جي جاچ

پنهنجو مغز هلايو

1. اِيٿينوُڪ تيزاب ۽ هئڊرو ڪلورڪ تيزاب مان ڪهڙي تيزاب مضبوط آهي؟
2. نيري لٽمس پني ۽ ٽريسنگ پني مان ڪهڙو ڏسڻو پنو اِيٿينائيڪ تيزاب ۽ هئڊرو ڪلورڪ تيزاب ۾ فرق ڏيکارڻ لاءِ ڪم اَچي ٿو؟

اِيٿينوُڪ تيزاب جو ڪيميائي خاصيتون

اِيٿينوُڪ تيزاب ڪاربو اوُڪزلڪ تيزاب عملي گروهه جو آهي اِيٿينوُڪ تيزاب ۾ ڪيميائي ڪريا مکيه طور عملي گروهه سبب ٿئي ٿي.

i. ڪار سان ڪريا

(الف) گهاتي ڪار سان ڪريا

اِيٿينوُڪ تيزاب جي گهاتي ڪار سوڊيم هئڊرو آڪسائيڊ سان نرپکش ڪريا ٿئي ٿي ۽ لوڻ ۽ پاڻي ٺهي ٿو.

$$CH_3\text{-}COOH + NaOH \rightarrow CH_3\text{-}COO\,Na + H_2O$$

(تيزاب) (ڪار) (لوڻ) (پاڻي)

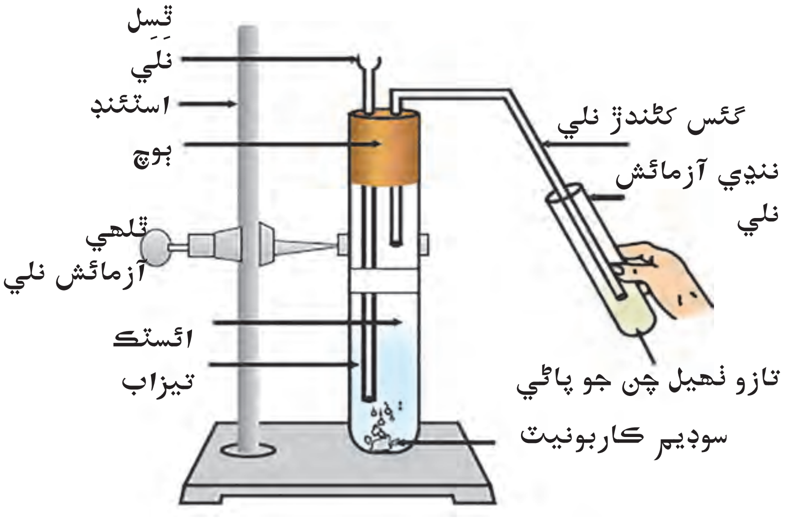
هتي تيار لوڻ جو I.U.P.A.C نالو سوڊيم اِيٿينوُڪ آهي ۽ اِن جو عام نالو سوڊيم اَئسيٽيٽ آهي توهان گذريل درجي ۾ پڙهيو آهي تہ اَئسٽيڪ تيزاب ڪمزور تيزاب آهي. ڇا سوڊيم اَئسيٽيٽ جو لوڻ نرپکش آهي؟

(ب) ڪاربونيٽ ۽ باءِ ڪاربونيٽ سان ڪريا

اِهو ڪري ڏسو.

گهربل سامان:- وڏي آزمائش نلي، ننڍي آزمائش نلي مڙيل گئس نلي، ربڙ ٺهيل بوچ، گوءِ ڪيف، اسٽئنڊ

ڪيميائي پدارٿ: اَئسيٽيڪ تيزاب، سوڊيم ڪاربونيٽ جو پائوڊر، تازو تيار ٺهيل چن جو پاڻي.



9.24 ائسٽڪ تيزاب ۽ سوڊيم ڪاربونيٽ جو عمل

طريقو: شڪل ۾ ڏيکاريل اَنوسار سامان ٺاهي رکو. وڏي آزمائش نلي ۾ سوڊيم ڪاربونيٽ جو پائوڊر ڪٽو گوءِ ڪيف جي مدد سان اُن ۾ 10ml اَئسيٽيڪ تيزاب وجهو بنهي آزمائش نلين ۾ ٿيندڙ تبديل جاچيو.

1. وڏي آزمائش نلي مان ڪهڙي گئس ٿس ٿس ڪري باهر اَچي ٿي؟
2. ننڍي آزمائش نلي ۾ بد بدا ڇو نظر اَچن ٿا؟
3. چن جي پاڻي جو رنگ ڇو بدلجي ٿو؟ واسطو رکندڙ ڪريا لکو.

اِن مشغولي ۾ اِيٿينوُڪ تيزاب سوڊيم ڪاربونيٽ واسطو اَلڪلي لوڻ سان ڪريا ڪري سوڊيم اِيٿينوُڪ اِهو لوڻ، پاڻي ۽ ڪاربان ڊائيِ آڪسائيڊ گئس ٺاهي ٿو.

$$2CH_3COOH\ (aq) + Na_2CO_3\ (aq) \rightarrow CH_3COONa\ (aq) + H_2O\ (l) + CO_2\ (g)$$

اِن ڪريا ۾ تيار ٿيندڙ CO_2 گئس ڦس ڦس ڪري مڙيل گئس نلي مان لنگهي ننڍي آزمائش نلي ۾ رکيل تازي چن جي پاڻي سان ڪريا ڪري ٿي ۽ چن جو پاڻي کير جهڙو اَڇو ٿيڻ ڏيکاري ٿو تہ CO_2 گئس آزاد ٿئي ٿي. جيڪڏهن مٿين مشغولي ۾ سوڊيم ڪاربونيٽ جي جاءِ تي سوڊيم باءِ ڪاربونيٽ جو اِستعمال ڪيو وڃي تہ ساڳئي جاچ نظر اِيندي.

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

پنهنجو مغز هلايو

1. ڪريا لکي سمجهايو تہ مٿين مشغولي ۾ چن جو پاڻي کير جهڙو اَڇو ڇو ٿئي ٿو؟
2. ڇا ٿيندو جڏهن اِيٿينوُڪ تيزاب ۾ سوڊيم ڌاتو جا ٽڪر وجهجن ٿا ڪريا لکي سمجهايو.
3. ٻن آزمائش نلين ۾ ايٿينال ۽ اِيٿينوُڪ تيزاب جي بي رنگہ پاڻيات ڳارا آهن. ڪهڙي آزمائش نلي ۾ ڪهڙو پاڻيات ڳارو آهي اِهو ٻڌائڻ لاءِ توهان ڪهڙي ڪيميائي جاچ وٺندا؟ ڪيميا ڪريا لکي سمجهايو.

ii) اِيسٽريفيڪيشن ڪريا: ڪاربو اوڪزلڪ تيزاب ۽ اَلڪوهال جي ڪريا سان اِسٽر عملي گروهہ وارا پدارٿ تيار ٿين ٿا.

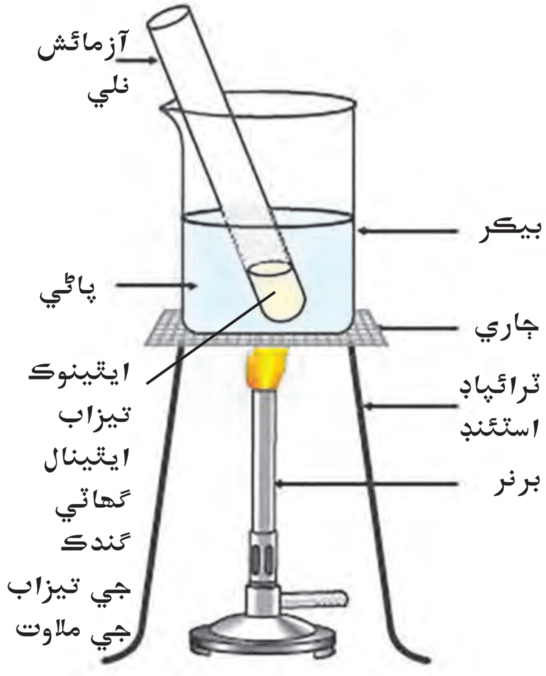
اِهو ڪري ڏسو.

گهربل سامان:- آزمائش نلي، بيڪر، برنر وغيره.

ڪيميائي پدارٿ:- اِيٿينوُڪ تيزاب، اِيٿينال، گهاٽو گندڪ جو تيزاب

طريقو:- آزمائش نلي ۾ PP1 اِيٿينال (شڌ اَلڪوهال) ۽ PP1 ڇميل اِيٿينائيڪ تيزاب ڪٽوِاِن ۾ گهاٽي گندڪ جي تيزاب جا ڪجهہ ڦڙا ملايو. اِن آزمائش نلي کي گرم پاڻي رکيل بيڪر ۾ ۵ منٽن لاءِ رکو. هاڻي هڪ ٻئي بيڪر ۾ 20-30 ملي ليٽر پاڻي کڻو ۽ مٿين ڪريا ۾ تيار ٿيل ملاوت کي اُن پاڻي ۾ وجهو ۽ اُن جي خوشبو سنگهو.

اِيٿينائيڪ تيزاب اِيٿينال سان تيزابي ڪيميائي مددگار جي موجودگي ۾ ڪريا ڪري ٿو ۽ اِيسٽر ۽ اِيٿيل اِيٿينائيٽ ٺهي ٿو.



9.25 ا اِيسٽريفيڪيشن ڪريا

$$CH_3\text{-}COOH + CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH \xrightarrow{\text{تيزاب}} CH_3\text{-}COO\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + H_2O$$

(ايٿينوُڪ تيزاب) (اِيٿينال) (ايٿيل اِيٿينوُڪ) (پاڻي)

اِيسٽر کي مِٺي خوشبو ٿئي ٿي. گھڻن ئي ڦلن کي جيڪا خوشبو ٿئي ٿي اُها اُن ۾ موجود خاص اِيسٽر سبب ٿئي ٿي. اِيسٽر جو اُپيوگ خوشبو واريون پاڻيانون ۽ سواد ڏيندڙ پدارٿ ناهڻ لاءِ ڪجي ٿو. جڏهن اِيسٽر اَلڪلي سوڊيم هئڊرو آڪسائيڊ سان ڪريا ڪري ٿو ته نسبتي اَلڪوهال ۽ سوڊيم لوڻ جي روپ ۾ ڪاربواوڪزلڪ تيزاب واپس ملي ٿو. اِن ڪريا کي سئپونيوڪيشن ڪريا (صابڻ ناهڻ واري ڪريا) چئجي ٿو ڇاڪاڻ ته سٽهپ مان صابڻ ناهڻ لاءِ اِن ڪريا جو اُپيوگ ڪجي ٿو.

اَلڪوهال 1 سوڊيم ڪاربوزائلٽ ⟶ سوڊيم هئڊرو آڪسائيڊ +اِيسٽر

ٿورو مغز هلايو

جڏهن سٽهپ کي سوڊيم هئڊرو آڪسائيڊ ڳاري سان گرم ڪجي ٿو ته صابڻ ۽ گليسرين ٺهي ٿو سٽهپ ۽ گليسرين ۾ ڪهڙو عملي گروهه ٿي سگهي ٿو؟ توهان کي ڇا ٿو لڳي؟

مهاپرماڻو ۽ پاليمر:- (Macro molecules and Polymers)

ٻڌايو ڏسان

1. اَناج، داليون، ماس اِنهن کاڌي جي پدارٿن مان ملندڙ خوراڪي جزان جا ڪيميائي نالا ڇا آهن؟

2. ڪپڙا، فرنيچر ۽ لچڪدار شيون ڪهڙن ڪيميائي پدارٿن مان ٺهيل آهن؟

مها پرماڻا:- اَسان اِن باب جي شروعات ۾ ڏٺو آهي ته ڇاڪيل ڪاربان مرڪبن جو تعداد ا ڪروڙ جي آس پاس اِيترو وڌو آهي، ۽ اُنهن جي پرماڻن جي مادي جي حد 10^{1} - 10^{12} اِيتري وڏي آهي اهڙن پرماڻن ۾ اَڏيندڙ اَڻن جو انداز تمام وڏو ٿئي ٿو ۽ سندن اڻو تور پڻ وڏي ٿئي ٿي. وڏن ڪابارن پرماڻن ۾ سوين هزارين اڻا سمايل ٿين ٿا جنهن کي مها پرماڻو چئبو آهي.

هي پاليمرس قسم جي مرڪبن مان آهن.

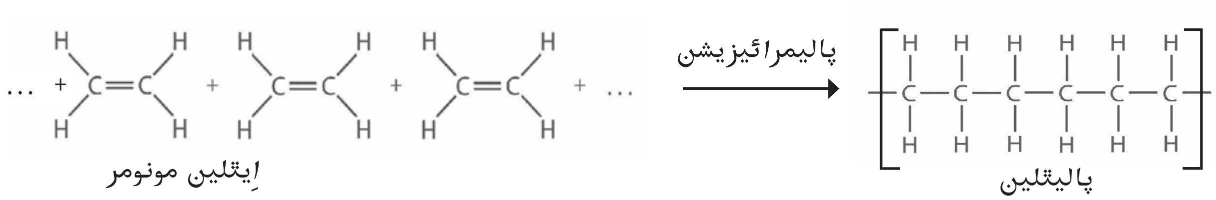
قدرتي مها پرماڻو:- پاليسئڪرائيڊس، پروٽين ۽ نيوڪليڪ تيزاب اَهڙا قدرتي مهاپرماڻو زندهه جهان جا آڌار ڏيندڙ ٿنڀ آهن. اِسٽارچ، سيليولوز نالي پاليسئڪرائيڊس مان اَسان کي کاڌي ڪپڙي ۽ اَجهي جون شيون ملن ٿيون. جانورن جي شرير جو وڏو حصو پروٽين مان ٺهيل آهي ۽ اِهو جانورهن جي تحرڪ ۽ ڪيترن ئي شاريڪ ڪريائن لاءِ جوابدار آهي. نيوڪليڪ تيزاب پرماڻي جي سطح تي ورثي تي مليل گڻ تي ظابطو رکي ٿو.

رٻڙ هڪ ٻئي قسم جو قدرتي مها پرماڻو آهي.

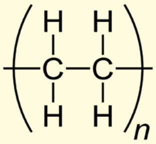
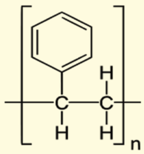
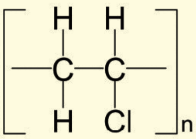
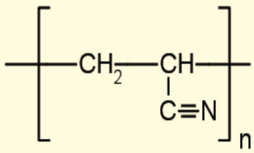
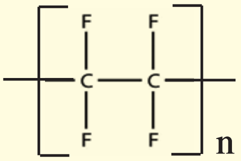
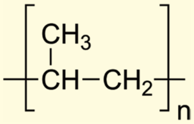
هٿراڊو مها پرماڻ: رٻڙ ۽ ريشم اِنهن پدارٿن جي بدران ٻيو رستو ڳولهڻ لاءِ تجربي خاني ۽ ڪارخاني ۾ پهريون دفعو مهاپرماڻو ناهڻ شروع ڪيو ويو. اَڄ هٿراڊو مهاپرماڻي جو اُپيوگ زندگي جي هرهڪ قدم ۾ ڪيو وڃي ٿو. ڪپهه، اُن ۽ ريشم اِنهن قدرتي ڌاڳن وانگر ڏيگهه سان گڏ مضبوطي هوندڙ هٿراڊو ڌاڳا، رٻڙ وانگر لچڪيداري جي خوبي هوندڙ اِلسٽومر، جنهن مان پترا، نڙيون جهڙا اَنيڪ پدارٿ ۽ مٿاڇري تي لڳائڻ وارا تهه سڀ ٺهن ٿا اُهو پلاسٽڪ هي سڀ هٿراڊو مها پرماڻي جا مثال آهن. هٿراڊو ۽ قدرتي مهاپرماڻن جي اَڏاوت ڪيترن ئي ننڍن جزن جي باقاعدي نموني جوڙڻ سان تيار ٿئي ٿي. اِن سبب مها پرماڻو سِپاءِ ڪان پاليمر آهن.

پاليمرس: ننڍن جزن جي قاعدي وسيلي دهراوت سبب جيڪو مها پرماڻو ٺهي ٿو اُن کي پاليمر چئجي ٿو. ننڍا جزا جن جي قاعدي وسيلي دهراوت سبب جيڪو مها پرماڻو ٺهي ٿو اُن کي مونومر چئجي ٿو. اُها ڪريا جنهن سبب مونومر پرماڻا پاليمر ۾ بدلجن ٿا. اُن ڪريا کي پاليمرائيريشن چئجي ٿو.

پاليمرائزيشن جو مکيه طريقو آهي اَلڪين قسم جي مونومر کي جوڙي پاليمر تيار ڪرڻ. مثال پاليٿلين جو ٺهڻ 9.26 ۾ ڏيکاريل آهي. تختي 9.27 ۾ پاليمرس جو وڏي پئماني تي اِستعمال ٿيندڙ پاليمرس ڏيکاريل آهي.



9.26 پاليٿلين جو ٺهڻ

ڪم	پاليمر جي آڏاوتي اِنشا	جزو	پاليٿلين
پلاسٽڪ جو ٿيلهيون رانديگرن جا ڪپڙا		ايٿيلين $CH_2 = CH_2$	پاليٿلين
ٿرماڪول جون شيون		اِسٽيئرن $C_6H_5 - CH = CH_2$	پاليسٽارين
PVC نڙيون -- پير اُگهڻ جا تڏا، اِسپتال جي دٻي ۾ نليون ۽ ٿيلهيون		ونيل ڪلورائيڊ $CH_2 = CH - Cl$	پاليونيل ڪلورائيڊ (PVC)
گرم ڪپڙا، ڪمبل		اڪريلو نائٽرائيل $CH_2 = CH - C \equiv N$	پالي اڪريلو نائٽرائيل
پاسڻ جن تي ڪاڌو رڌڻ وقت ڪاڌو نٿو چُپڪي		ٽيٽرا فلورو ايٿلين $CF_2 = CF_2$	ٽيفلان
ڊاڪٽري پڇڪاريون فرنيچر وغيره.		پروپلين $CH_3 - CH = CH_2$	پاپيروپيلون

9.27 اَلڳ اَلڳ پاليمرس ۽ اُنهن جا ڪم

متين مثالن ۾ ڏنل پاليمرس هڪ ئي مرمان جي دهراوت سبب ٺهن ٿا اِنهن کي هم جنسي پاليمر چئجي ٿو. ۽ ٻئي قسم جا پاليمرس ٻن يا وڌيڪ مونو ٺهن ٿا اُنهن کي غير هم جنسي پاليمرس (ڪوپاليمرس) چئجي ٿو. مثال -- پيٽ مطلب پالي اِيٿلين ٽيرفٿليٽ پاليمرس جي آڏاوت متين مثال ۾ ڏيکاريل اَنوسار ليڪ ۾ ٺئي ٿي يا شاخ واري ۽ آڏا ڳنڍيل ٿين ٿا. مونو مرس جي آڏاوت ۽ قسم جي اَنوسار پاليمرس کي ڪيترين ئي خاصيتون ٿين ٿيون. قدرتي پاليمرس جو بندوبست ۽ آڏاوت اُنهن جي تفرق ڪرڻ ڪان پوءِ سمجهه ۾ اَچي ٿي مکيه قدرتي پاليمرس جي بندوبست ٽيبل 9.28 ۾ ڏنل آهي.

پئدائش	مونومر جو نالو	پاليمر
اَسٽارچ	گلوڪوس	پاليئڪرائيڊ
ڪاٽن (ٻوٽي جي جزي جي پٽ)	گلوڪوس	سيليولوز
مشڪن، وارن، جوشن، چمڙي ۽ آنڊا	اَمينو تيزاب	پروٽين
ڪروموزوس	نيوڪلئوٽائيڊ (ڊي آڪسي اَڪسي ربيوس فاسفيٽ)	ڊي.اين.اي.
جزي جو نيوڪليس ۽ نيوڪلو پلازم	نيوڪلئو ٽائيڊ رائيبوز - فاسفيٽ	آر.اين.اي.
ربڙ جي وڻ جو لڳلڳدار پدارٿ	آئسوپرين آر.اين.اي $CH_2=\underset{CH_3}{C}-CH=CH_2$	ربڙ

9.28 ڪجھ قدرتي پاليمر ۽ اُنهن جي پئدائش

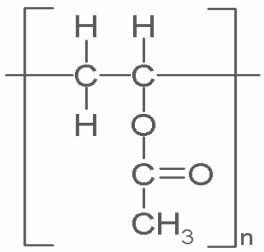
مغز هلايو

1. ڪجھ منومر جي اَڏاوتي اِنشا هيٺ ڏنل آهي اُنهن مان تيار ٿيندڙ هومو پاليمرس جي اَڏاوتي اِنشا لکو.

a. $CH_2=\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}$

b. $CH_2=\underset{CN}{\overset{CH_3}{C}}$

(٢) پالي ونيل اَسيٽيٽ جيڪو رنگن ۽ چنبڙائيندڙ پاٺيان ۾ ڪم اَچي ٿو . اُن جي ڏنل اَڏاوتي اِنشا مان نسبتي مونومر جي اَڏاوتي اِنشا ۽ نالا لکو.



اڀياس

1. جوڙا ملايو.

گروھ (الف)	گروھ (ب)
C_2H_6 .a	1. اَڻ رڇيل هائڊروڪاربان
C_2H_2 .b	2.اَلڪوهال جي پرماڻو اِنشا
CH_4O .b	3.رڇيل هائڊروڪاربان
C_3H_6 .	4.ٽنو بند

2. هينين پرماڻن جي اِليڪٽران ٽپڪو بناوت (گول ڪڍڻ کان سواءِ) ڪيو

a. ميٿين b. اِيٿين

c. ميٿينال d. پاڻي

3. هينين مرڪبن جي پرماڻو اِنشائن مان اُنهن جي هرممڪن اَڏاوتي اِنشا ڪيو.

C_3H_8 C_4H_{10} C_3H_4

4. هينيان پد مثال جي مدد سمجھايو.

a. اَڏاوتي آئسوميريسم
b. ڪووئلنٽ بند
c. ڪلوبان آٽي ۾ اَلڳ -- -آٽو
d. عملي گروھ
e. اَليڪن
f. اَڻ رڇيل هائڊرو ڪاربان
g. هومو پاليمر
h. تخفيف
i. آڪسيڊنٽ (آڪسيجائينڊز)

5. هينين اَڏاوتي اِنشائن جا IUPAC نالا لکو.

(i) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

(ii) $CH_3-CHOH-CH_3$

CH_3-CH_2-COOH

$CH_3-CH_2-NH_2$

CH_3-CHO

$CH_3-CO-CH_2-CH_3$

.6 هيٺين ڪاربان جي مرڪبن جي ڪريائن جا قسم سڃاڻيو.

(i) $CH_3-CH_2-CH_2-OH \longrightarrow CH_3-CH_2-COOH$

(ii) $CH_3-CH_2-CH_3 \longrightarrow 3\,CO_2 + 4\,H_2O$

(iii) $CH_3-CH=CH-CH_3 + Br_2 \longrightarrow CH_3-CHBr-CHBr-CH_3$

(iv) $CH_3-CH_3 + Cl_2 \longrightarrow CH_3-CH_2Cl + HCl$

(v) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH \longrightarrow CH_3-CH_2-CH=CH_2 + H_2O$

(vi) $CH_3-CH_2-COOH + NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-COO^-Na^+ + H_2O$

(vii) $CH_3-COOH + CH_3-OH \longrightarrow CH_3-COO-CH_3 + H_2O$

.7 هيٺين I.U.P.C نالن لاءِ اَڏاوتي اِنشا لکو.

.a پينٽن -2- ون .b 2-ڪلوروبيوٽين

.c پروپين -2- ون .d ميٿانال

.e بيوٽينوئڪ تيزاب .f 1-بروموپروپين

.g اِيٿينامين .h بيوٽينون

.8 ڏنل سوچنا موجب جواب ڏيو.

.a ڪاربان مرڪبن جي وڏي تعداد ۾ هجڻ جو ڪارڻ لکو.

.b رچيل هئڊروڪاربانس کي ٽن قسمن ۾ ورهائجي ٿو اِنهن قسمن جا نالا لکو ۽ هڪ مثال لکو.

.c ڪهڙا به چار عملي گروهه لکو جنهن ۾ اَلڳہ آڪو جي روپ ۾ آڪسيجن سمايل آهي هڪ مثال جو نالو ۽ اَڏاوتي اِنشا لکو.

.d ٽن اَهڙن عملي گروهن جا نالا لکو جنهن ۾ ٽن قسمن جا اَلڳہ آڪو موجود آهن. هرهڪ جو مثال ان جو نالو ۽ اَڏاوتي اِنشا لکو.

.e ٽن قدرتي پاليمرس جا نالا لکو. اُنهن جي لڀڻ جي جاءِ جا نالا ۽ اُهي جن مونومرس مان ٺهيل آهن اُنهن جا نالا لکو.

.f سرڪو ۽ گئسوهول مطلب ڇا؟ اُنهن جا ڪم لکو؟

.g ڪيميائي مددگار ڇا آهي؟ هڪ اَهڙي ڪريا لکو جيڪا ڪيميائي مددگار جي مدد سان پوري ٿئي ٿي؟

عملي ڪم:-

روزمرهه جي زندگي ۾ ڪم ايندڙ ڪاربان مرڪبن جي وستار سان جانڪاري لکيل چارٽ تيار ڪيو اُن کي ڪلاس ۾ لڳايو ۽ اُن تي چرچا ڪيو.

JRX8F7

10. پولار موهيم

- پولار موهيم
- هٽرادو اپگرهه
- هٽرادو اپگرهن جو ورگيڪرڻ
- هٽرادو اپگرهن جا دائرا
- هٽرادو اُپگرهن کي اِسٽاپٽ ڪندڙ واهڻ
- ڌرتي کان پري واري پولار موهيم

ٿورو ياد ڪريو:

1. آسمان ۽ پولار ۾ ڇا فرق آهي؟
2. سوريه منڊل ۾ ڪهڙا جسم آهن؟
3. اپگرهه معني ڇا؟
4. ڌرتيءَ کي ڪيترا قدرتي اُپگرهه آهن؟

اڻ ڄاتل ڄاڻڻ لاءِ انسان کي هردم ڪشش محسوس ٿيئي ٿي ۽ ان باري ۾ ڄاڻ حاصل ڪري گيان جي دائري جو وستار ڪرڻ جي لڳاتار ڪوشش ڪري ٿو. پولار ۽ ان ۾ ٽم ٽم ڪندڙ تارن بابت آڳاٽي زماني کان جگياسا هوندي. پولار ۾ اُڏامڻ جو سپنو ڏسندڙ ۽ ان لاءِ ڪوشش ڪندڙ هوندو.

پولار موهيم (Space missions)

تڪنيڪي گيان ۽ خاص ڪري پولار تڪنيڪي گيان ۾ واڌاري سبب ويهين صديءَ جي پوئين اڌ ۾ پولار واهڻ تيار ڪيا ويا ۽ پولار جو سفر ممڪن ٿي سگهيو. تنهن کان پوءِ هزارين هٽرادو اپگرهه ڌرتيءَ جي چوگرد ڦيرا ڪرڻ لاءِ خاص دائرن ۾ اسٽاپٽ ڪيا ويا. ان کان سواءِ سوريه منڊل جي الڳ الڳ جسمن جو ويجهو اڀياس ڪرڻ لاءِ خاص ساڌن سوريه منڊل جي اَلڳ اَلڳ جسمن ڏانهن موڪلي پولار ڪوجنا موهيم هلايو ويئي. انهن سڀني بابت هن باب ۾ پڙهنداسين.

پولار موهيم کي ٻن قسمن ۾ ورهائي سگهجي ٿو. هٽرادو اپگرهن کي ڌرتيءَ جي دائري ۾ اسٽاپٽ ڪري اَلڳ اَلڳ قسمن جون ڪوجنائون ڪرڻ ۽ اپگرهن جو اسان جي زندگيءَ لاءِ اپيوگي ڳالهين ۾ ڪم آڻڻ موهيم جو پهرين قسم جو مقصد آهي، موهيم جي ٻئي قسم جو مقصد، سوريه منڊل ۽ ان کان ٻاهر الڳ الڳ جسمن ڏانهن پولار واهڻ موڪلي انهن جسمن جو ويجهڙائيءَ ان جاچڻ ۽ ان بابت ڄاڻ حاصل ڪرڻ آهي.

ڇا توهان ڄاڻ آهي؟

هٽرادو اپگرهه سان پولار ۾ وڃڻ وارو پهريون ماڻهوءَ رشيا جي يوري گاگارين هو. هن 1961 ۾ ڌرتي جي چوگرد ڦيرو ڪيو. سڀ کان پهرين 1969 ۾ چنڊ تي پير رکند ماڻهو نيل آرمسٽرانگ پارٽ جي راڪيش شرما سنه 1985 ۾ رشيا جي اپگرهه جي وسيلي ڌرتيءَ جو ڦيرو ڪيو هو پارتيءَ مول جي سنيتا وليمس ۽ ڪلپنا چاولا اميريڪا جي ناسا (National Aeronautics and Space Administration) جي پولار شٽل - مان پولار جو سفر ڪري پولار جي گهجه جي ڳولها ئي ڪئي.

ٿورو ياد ڪيو.

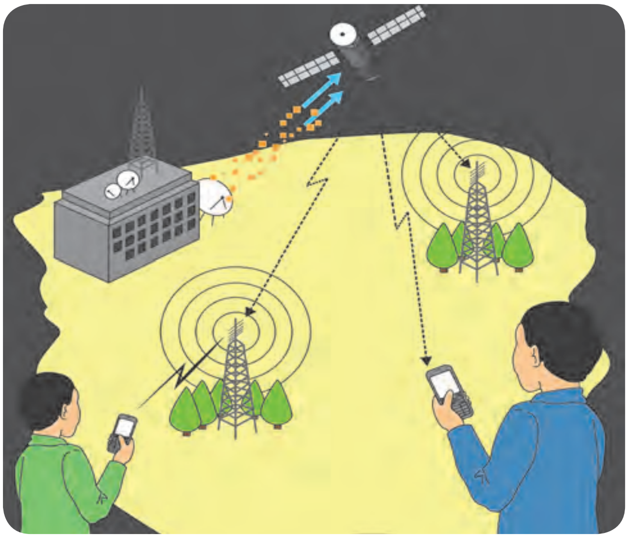
هٽرادو اپگرهن تي ڪهڙن ڪهڙن قسمن جون دوربينيون ڌرتي جي چوڌاري ڦيرو ڪن ٿيون؟ انهن کي اپگرهن تي رکڻ ڇو ضروري آهي؟

ٻڌايو ته ڏسون

توهان جي موبائيل ۾ ڪٿان سگنل اچي ٿو؟ موبائيل ٽاورن جي منارن ۾ اِهو ڪٿان تو اَچي؟ توهان جي ٽي.وي. ۾ سگنل ڪٿان اچي ٿو؟ توهان اخبارن ۾ اسان جي ديش مٿان چوماسي جي ڪڪرن (بادلن) جي بيهڪ ڏيکاريندڙ فوٽون ڏٺا هوندا. اهي ڪيئن حاصل ٿين ٿا؟

پولار موهيم جي ضرورت ۽ اهميت:

پولار موهيم سبب سڄي دنيا هڪ عالمي ڳوٺ تي پيو آهي. اڄ اسان هڪ سيڪنڊ ۾ دنيا جي ڪهڙي بہ حصي ۾ هوندڙ ماڻهون سان مخاطب تي سگهون ٿا. گهر ويٺي دنيا جون خبرون حاصل ڪري سگهون ٿا. انٽرنيٽ جي اهميت توهان سڀ ڄاڻو ٿا. انٽرنيٽ سبب ڪابہ ڄاڻ آگرين نوڪ تي موجود ٿي سگهي ٿي. تنهن ڪري ايندڙ قدرتي آپدائن جي اڳوات سوچنا ملڻ سان خبردار رهڻ ممڪن ٿي سگهيو آهي. لڙائي وقت دشمن سئنا جي بيهڪ بابت ڄاڻ حاصل ڪري سگهون ٿا، ڌرتي جي اندرين حصي ۾ هوندڙ معدني پدارٿن جو پنبدار ڪٿي آهي ڄاڻي سگهون ٿا. اهڙيءَ طرح پولار موهيم مان اڻ ڳڻيا فائدا آهن. اڄ جي دنيا ۾ پولار تڪنيڪي گيان ڪان سواءِ ڪوبہ ديش دم نٿو جهلي سگهي.



10.1 هٿرادو اُپگرهہ ذريعي نياپا

هٿرادو اپگرهہ: (Artificial satellite)

قدرتي اپگرهہ معنيٰ ڌرتي يا ٻئي ڪنهن گرهہ جي مقرر دائري ۾ ڦيرو ڪندڙ پولاري جسم هٿرادو معنيٰ ماڻهوءَ دواران تيار ٿيل مشين، اها توهان کي ڄاڻ آهي. چنڊ ڌرتي جو صرف هڪ قدرتي اپگرهہ آهي. سوريہ منڊل ۾ گرهن ڪان وڌيڪ قدرتي اُپگرهہ آهن. سِيني ڪان وڌيڪ 69 قدرتي اُپگرهہ ورهسپت گرهہ کي آهن.

10.2 اسپوٽنڪ

پهريون هٿرادو اُپگرهہ اسپوٽنڪ رشيا دوار 1957 سال ۾ پولار ڏانهن موڪليو ويو. اڄ اهڙا هزارين اپگرهہ ڌرتي جي چوڌرد ڦيرو ڪن ٿا. اِهي اُپگرهہ سوريہ شڪتي تي اڻي سگهن اِن ڪري انجي بنهي پاسن ڪان ڪنين وانگر سوريہ پينل (پترا) لڳل آهن. ڌرتي تان ايندڙ نياپا جهٽڻ ۽ ڌرتيءَ طرف نياپا موڪلڻ لاءِ ساڌن لڳل ٿين ٿا. هرهڪ اپگرهہ ۾ ڪم انوسار لڳندڙ بيا ساڌن پڻ ٿين ٿا. اهڙو هڪ اپگرهہ شڪل 10.1 ڏيکاريل آهي سگنل ڌرتي ڪان اپگرهہ ڏانهن ۽ اپگرهہ ڪان موبائيل منارن -- ڏانهن موڪليا وڃن ۽ موبائيل پڻ ڏيکاريل آهي. الڳہ الڳہ ڪم ڪرڻ لاءِ اپگرهہ پولار ڏانهن موڪليا وڃن ٿا. ڪم جي انوسار اپگرهہ کي هينين قسمن ۾ ورهايو ويو آهي.

INSAT: Indian National Satellite
GSAT: Geosynchronous Satellite
IRNSS: Indian Regional Navigation Satellite System
IRS : Indian Remote Sensing Satellite
GSLV: Geosynchronous Satellite Launch Vehicle
PSLV: Polar Satellite Launch Vehicle

پارت جو پولار ڪوجنائن ۾ يوگدان ڏيکارڻ لاءِ پاور پوئنٽ پرزينٽيشن تيار ڪيو.

اُپگرهه جو قسم	اُپگرهه جو ڪم	پارٽ جي اُپگرهن جو سلسلو ۽ انهن اسٽاپٽ ڪندڙ واهڻ
موسم (آبهوا) اُپگرهه (Weather Satellite)	آبهو جو اڀياس ۽ ان بابت اَڳڪٿي	GSAT ۽ INSAT اسٽاپٽ ڪندڙ : GSLV
نياپن جي ڏي وٺ وارو اپگرهه (Communication Satellite)	دنيا جي الڳ الڳ جاين ۾ خاص لهرن دوارا لاڳاپو (سنبنڌ) اسٽاپٽ ڪرڻ.	GSAT ۽ INSAT اسٽاپٽ ڪندڙ : GSLV
(آواز ۽ فوٽو پرسارت چوڌس ڦهلاءَ اُپگرهه (Broadcast Satellite)	ٽي.وي. پروگرام پرسارت ڪرڻ	GSAT ۽ INSAT اسٽاپٽ ڪندڙ : GSLV
طرف ڏيکاريندڙ اپگرهه (Navigational Satellite)	ڌرتيءَ تي ڪنهن بہ جاءِ جي جاگرافيڪل بيهڪ يعني ان جاءِ جي تز ويڪرائي (Latitude) ۽ ڊگهائي (Longitude) ڦاڪون مقرر ڪرڻ.	IRNSS اسٽاپٽ ڪندڙ : PSLV
لشڪر (فوجي) اپگرهه (Military Satellite)	بچاءِ جي خيال کان زمين جي پرديشن جي جانڪاري گڏ ڪرڻ	
ڌرتي جي جاچ ڪندڙ اپگرهه (Earth Observation Satellite)	ڌرتيءَ جي جهنگلن، بيابان، مهاساگرن، قطبي هنڌن تي برف جو اڀياس ۽ قدرتي ساڌنن جي کوجنا ۽ بندوبست، ٻوڏ، زلزلي، جوالامکي وغيره قدرتي آپدائن جي جاچ ۽ رهبري ڪرڻ	IRS اسٽاپٽ ڪندڙ : GSLV

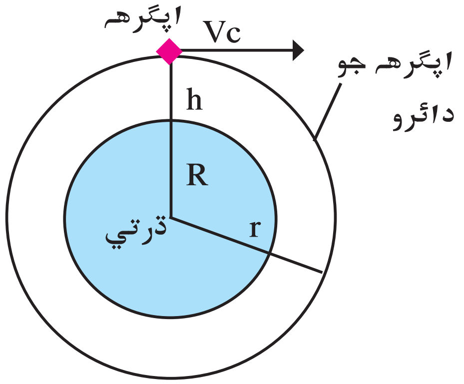
انٽرنيٽ منهنجو دوست

1. https://youtu.be/cuqYLHaLB5M وڊيو ڏسو ۽
2. https://youtu.be/y37iHU0jK4s پين کي موڪليو

هترادو اپگرهن جا دائرا (Orbits of Artificial Satellites)

سڀ هترادو اپگرهه دائرن ۾ ڌرتي چوگرد نتا ڦرن. هترادو اپگرهه جي دائري جي ڌرتي جي متاچرن کان اوچائي ڪيتري هجي، ڦيرو جو دائرو گولاڪار هجي يا بيضوي آڪار هجي.

خط استوا جي پوروچوٽ هجي يا خط استوا سان ڪا ڪند ٺاهيندڙ هجي، اِهي سڀ ڳالهيون اپگرهه جو ڪم انوسار مقرر ٿين ٿيون. ڌرتيءَ جي متاچري کان خاص اوچائيءَ تي ڦرندو رهڻ لاءِ اپگرهه کي اسٽاپٽ ڪندڙ واهڻ جي مدد سان ان اوچائي تائين موڪليو وڃي ٿو. تنهن کان پوءِ ان اپگرهه کي مقرر دائري ۾ اسٽاپٽ ڪرڻ لاءِ دائري کي ڇهڻي ليڪ جي رخ ۾ خاص رفتار (V_c) ڏجي ٿي. اها رفتار ملڻ سان اپگرهه ڌرتيءَ جي چوگرد ڦيرو شروع ڪري ٿو، ان رفتار جو فارمولو هينئين ريت تيار ڪجي ٿو.



1.4 هترادو اپگرهه جو دائرو

جيڪڏهن m مادي جي اپگرهه ڌرتيءَ جي متاچري کي r اوچائي تي h رفتار سان ڌرتي جي چوگرد ڦري ٿو تہ ان تي ڪشش ثقل باب ۾ ڏنل انوسار $\frac{mv_c^2}{r}$ ايترو مرڪزي زور لڳندو. مٿي M ۽ R ڌرتي جو مادو ۽ نيم قطر آهن.

اهو مرڪزي زور ڌرتيءَ جي ڪشش ثقل زور سبب آهي ڌرتيءَ
اپگرهه ۾ ڪشش ثقل زور = مرڪزي زور

$$\frac{mv_c^2}{R+h} = \frac{GMm}{(R+h)^2}$$

G = ڪشش ثقل جو سروگت مقرر $6.67 \times 10^{-11}\ N\,m^2/Kg^2$ =

M = ڌرتيءَ جو مادو $6 \times 10^{24} Kg$

R = ڌرتيءَ جو نيم طقر $6.4 \times 10^6 m = 6400\ km$

h = اپگرهه جي ڌرتي جي مٿاڇري کان اوچائي.

R+h = اُپگرهه جي دائري جي نيم قطر

$$v_c^2 = \frac{GM}{R+h}$$

$$v_c = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} \quad ....(1)$$

اهو ڏسي سگهجي ٿو تہ اها رفتار (V_c) اپگرهه جي مادي تي آڌار نٿي رکي. جيئن اپگرهه جي ڌرتي جي مٿاڇري کان اوچائي وڌي ٿي تيئن ان اپگرهه جي ڇهٽي ليڪ ۾ هوندڙ رفتار گهٽ ٿيندو وڃي ٿي. ڌرتي جي مٿاڇري کان اپگرهه جي اوچائي ڪيتري آهي. انجي آڌار تي عام طور دائرن جو هينين نموني ورگيڪرڻ ڪيو ويو آهي.

مٿائون ڌرتي دائرو (Hihg Earth Orbits) : (ڌرتيءَ جي مٿاڇري کان اوچائي) [35780 Km]

جنهن اپگرهه جي دائري جي ڌرتي جي مٿاڇري کان اوچائي 35780 km يا ان کان وڌيڪ هجي ان دائري کي مٿائون ڌرتي دائرو چئجي ٿو. اسان اڳتي حل ڪيل مثالن ۾ ڏسندا سين تہ ڌرتي جي مٿاڇري 35780 km اوچائيءَ تي هوندڙ هتراڌو اُپگرهن کي ڌرتيءَ جي چوگرد ڦيرو پورو ڪرڻ لاءِ 24 ڪلاڪ لڳن ٿا. اسان کي خبر آهي تہ ڌرتي کي پڻ پنهنجي محور جي چوڌاري ڦيرو پورو ڪرڻ لاءِ 24 ڪلاڪ لڳن ٿا. جيڪڏهن اپگرهه جو دائرو خط استوا جي پوروچوت آهي تہ ڌرتيءَ جو پنهنجي محور جي چوڌاري ڦيري جو عرصو ۽ اپگرهه جو ڌرتي چوگرد ڦيري جو عرصو هڪجيترو هئڻ ڪري ڌرتي جي چوگرد اهو اپگرهه پولار ۾ **چڙ اسٿر** (Geosynchronous Satellite) آهي. ائين محسوس ٿئي ٿو. هڪ جيتري رفتار سان پوروچوت هلندڙ واهڻن مان هڪ واهڻ ۾ مسافري ڪندڙ مسافر لاءِ ٻيو ويجهو واهڻ اسٿر محسوس ٿئي ٿو. هتي بہ ائين ٿئي ٿو. اهڙن اپگرهن کي پو اسٿر اپگرهه چئجي ٿو. اهڙو اپگرهه پو اِسٿر هئڻ ڪري ڌرتيءَ جي هڪ ڀاڱي جي لڳاتار جاچ ڪري سگهي ٿو. تنهنڪري موسم وگيان، ٽيليفون، ٽي. وي.، ريڊيو جي نياپن جي ڏيٽ ويٽ ۾ اپيوگي آهي.

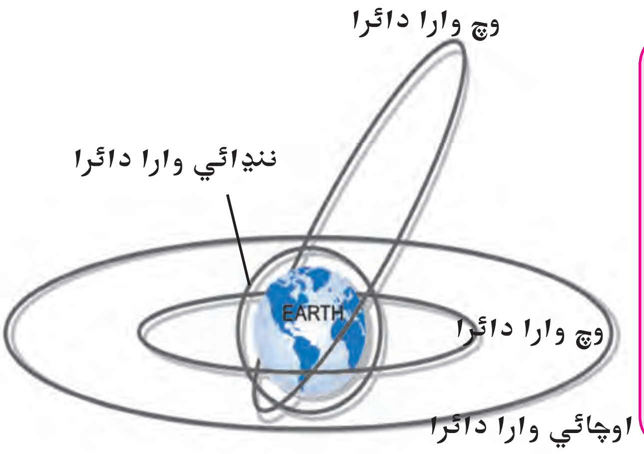
وچولو ڌرتي دائرو (Medium Earth Orbits) : - (ڌرتيءَ جي مٿاڇري کان 2000 km کان 35780 km اوچائي)

جيڪڏهن اپگرهه جي دائري جي ڌرتيءَ جي مٿاڇري کان اوچائي 2000 km کان 35780 km جي وچ ۾ آهي اهڙي دائري کي وچولو ڌرتي دائرو چئجي ٿو. پو اسٿر اپگرهه خط استوا جي مٿان ڦري ٿو. تنهن ڪري اتر يا ڏکڻ قطبي ديشن جو اڀياس ڪرڻ لاءِ اپيوگي نہ آهي. پوءِ ان لاءِ قطبي ديشن مٿان لنگهندڙ بيضوي آڪار وچولو ڌرتي دائرو ڪم آڻجي ٿو. انهن دائرن کي قطبي دائرا چئبو آهي. انهن دائرن ۾ اپگرهه 12 کان 24 ڪلاڪن ۾ ڦيرو پورو ڪن ٿا. ڪجهہ اپگرهه ڌرتي جي مٿاڇري کان لڳ ڀڳ --- اوچائيءَ تي گولاڪار دائري ۾ ڦرن ٿا. انهن اپگرهن کي هڪ ڦيرو پورو ڪرڻ لاءِ 12 ڪلاڪ لڳن ٿا. طرف ڏيکاريندڙ اپگرهه ان دائري ۾ ڦرن ٿا.

هيٺائون ڌرتي دائرو (Low Earth orbit) (ڌرتيءَ جي مٿاڇري کان 180km کان 2000 km اوچائي

جيڪڏهن اپگرهه جي دائري ڌرتيءَ جي مٿاڇري کان اوچائي 180km کان 2000 km جي وچ ۾ آهي اهڙن دائرن کي هيٺائون ڌرتي دائرو چئبو آهي. وگيانڪ تجربا يا آبهوا جي اڀياس لاءِ ڪتب ايندڙ اپگرهه هيٺائين ڌرتي دائري ۾ ڦرن ٿا.

انهن جي دائري جي اوچائي انوسار لڳ ڀڳ 90 منٽن ۾ هڪ ڦيرو پورو ڪن ٿا. انتر راشٽريہ پولار اِسٽيشن (International Space Station) ۽ هبل دوربيني ٻن هيٺائين ڌرتي دائرن ۾ ڦرن ٿا. هينين شڪل 10.4 اپگرهن جا الڳہ الڳہ دائرا ڏيکاري ٿي.



1.5 اپگرهن جا دائرا

چا توهان کي ڄاڻ آهي؟

پوني جي COEP (ڪاليج آف انجينيئرنگ، پوني) جي شاگردن هڪ ننڍو اپگرهه تيار ڪري 2016 اِسرو جي ذريعي پولار ۾ موڪليو. ان اپگرهه جو نالو سويم آهي ۽ ان جو ورن لڳ ڀڳ 1kg آهي. اُهو ڌرتيءَ ڪان 515km اوچائي تي ڌرتي چوگرد ڦري ٿو. ان جو مکيه ڪم هڪ هنڌ ڪان ٻئي هنڌ هڪ خاص طريقي سان نياپا موڪلڻ آهي.

حل ڪيل مثال

مثال 1. سمجهو ته هڪ اپگرهه ڌرتيءَ جي مٿاڇري 35780 km اوچائي تي آهي ته اپگرهه جي دائر سان ڇهٽي ليڪ واري رفتار لهو.

ڏنل ڄاڻ: (ڌرتيءَ لاءِ) $M=6\times10^{24}$ Nm^2/kg $G= 6.67\times10^{-11}$

R= 6400 km (ڌرتيءَ) = 6.4 x 106 m

ڌرتيءَ جي مٿاڇري اپگرهه جي = . 35780 km

ڪان اوچائي =h

V_c = اپگرهه جي رفتار = ?

$$R + h = 6400 + 35780 = 42180 \times 10^3 \text{ m}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$$

$$= \sqrt{\frac{(6.67 \times 10^{-11}) \times (6 \times 10^{24})}{42180 \times 10^3 \text{ m}}}$$

$$= \sqrt{\frac{40.02 \times 10^{13}}{42180 \times 10^3}}$$

$$= \sqrt{\frac{40.02}{42180} \times 10^{10}}$$

$$= \sqrt{0.0009487909 \times 10^{10}}$$

$$= \sqrt{9487909}$$

$$v = 3080.245 \text{ m/s} = 3.08 \text{ km/s}$$

مثال 2. مٿئين مثال ۾، اپگرهه کي ڌرتيءَ جي چوگرد ڦيرو ڪرڻ لاءِ ڪيترو وقت لڳندو؟

ڏنل ڄاڻ: ڌرتيءَ ڪان اپگرهه جي =35780km اوچائي

اپگرهه جي رفتار =v=4.081km/s

سمجهو ته اپگرهه ڌرتيءَ جي چوگرد ڦيرو پورو ڪرڻ جو T وقت آهي هڪ ڦيرو پورو ڪرڻ لاءِ اپگرهه پاران طيءِ ڪيل مفاصلو يعني دائري جو گهيرو جيڪڏهن دائري جو نيم قطره آهي ته اپگرهه پاران طيءِ ڪيل مفاصلو 2πr هڪ ڦيري ۾ ٿيندو. ان مان اپگرهه جي هڪ ڦيري لاءِ لڳندڙ وقت هيٺئين ريت لهي سگهبو.

حسابي ڪاروايون ڪرڻ وقت سيني اندازن جا ايڪا هڪ ئي سرشتي ۾ ڪٽڻ ضروري آهن؟

$$v = \frac{\text{مفاصلو}}{\text{وقت}} = \frac{\text{گهيرو}}{\text{وقت}} = \frac{2\pi r}{T}$$

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi(R+h)}{v}$$

$$= \frac{2 \times 3.14 \times (6400 + 35780)}{3.08}$$

$$= 86003.38 \text{ Sec.}$$

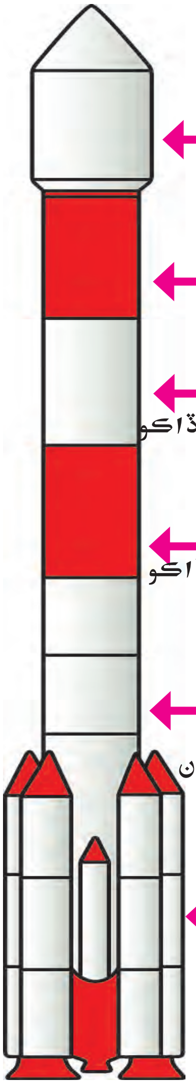
$$= 23.89 \text{ hrs.} = 23 \text{ hrs. } 54 \text{ min.}$$

(هتي رفتار km/s ايڪي ڪٽڻ ڪري ڌرتيءَ جو نيم نظريه km ۾ ڪنيل آهي.)

اپگرهن کي اسٿاپت ڪندڙ واهڻ (Satellite Launch Vehicles)

اپگرهن کي اسٿاپت ڪندڙ واهڻ اپگرهن کي انهن جي دائري ۾ اسٿاپت ڪرڻ ۾ ڪتب اچن ٿا. اپگرهن کي اسٿاپت ڪرڻ نيوٽن جي تحرڪ جي ٽئين قاعدي تي آڌارت آهي. اسٿاپت ڪندڙ واهڻ ۾ خاص قسم جو جلائو پدارٿ ڪم اچي ٿو ان جلائو پدارٿ جي ٻرڻ سبب پيدا ٿيندڙ گئس گرمي پد سبب واڌ ڪائي ٿي ۽ واڌ جي زور سبب اِسٽاپت ڪندڙ جي پڇڙيءَ طرف کان وڏي رفتار سان ٻاهر نڪري ٿي. ان جي ابتڙ ڪريا سبب اسٿاپت ڪندڙ هڪ مٿي اُڇل ڏيندڙ زور (Thrust)لڳي ٿو. اهو زور اسٿاپت ڪندڙ تي لڳي ٿو. انڪري اسٿاپت ڪندڙ واهڻ پولار اُڏامي ٿو.

اِسٿاپت ڪندڙ واهڻ جي بناوت اپگرهہ جو وزن ۽ اپگرهہ جي دائري جو قسم مقرر ڪن ٿا. اسٿاپت ڪندڙ جو جلائو پدارٿ پڻ انهن ڳالهين تي آڌار رکي ٿو. اسٿاپت ڪندڙ ۾ ڪل جلائو پدارٿ جو وزن ڏاڍو وڏيڪ ٿئي ٿو. تنهنڪري اسٿاپت کي اڏامڻ لاءِ پاڻ سان جلائو پدارٿ جو وڏو وزن کڻي وڃڻو پوي ٿو. تنهن ڪري اسٿاپت ڪندڙ ڏاڪي ڏاڪي انوسار نهيل ٿئي ٿو. ان سبب اسٿاپت ڪندڙ جي اُڏامڻ وقت ڏاڪي بہ ڏاڪي ان جو وزن گهٽ ٿئي ٿو. مثال سمجهو تہ هڪ اسٿاپت ڪندڙ جا بہ ڏاڪا آهن اسٿاپت ڪندڙ جي لاءِ پهرين ڏاڪي ۾ جلائو پدارٿ ۽ اِنجڻ جو واپرجن ٿا ۽ اهي اِسٿاپت ڪندڙ کي خاص رفتار ۽ اوچائي حاصل ڪري ڏين ٿا. جيئن ئي پهرين ڏاڪي ۾ جلائو پدارٿ ختم ٿئي ٿو تہ خالي جلائو پدارٿ جي ٽانڪي ۽ انجڻ ڌار ٿي سمنڊ ۾ يا بنا رهائشي استان تي ڪرن ٿا. پهرين ڏاڪي جو جلائو پدارٿ ختم ٿيڻ تي ٻين ڏاڪي جو جلائو پدارٿ ٻري ٿو. هاڻي فقط اِسٿاپت ڪندڙ جو ٻيون ڏاڪو رهيل هئڻ ڪري ان جو وزن ڏاڍو گهٽ ٿئي ٿو ۽ وڏي رفتار سان سفر ڪري ٿو. لڳ ڀڳ سڀيئي اِسٿاپت ڪندڙ اهڙن ٻن يا وڌيڪ ڏاڪن جا نهيل ٿين ٿا. مثال طور ڀارت جي 10.5سنسٽا ڀاران اِسٿاپن ڪندڙ واهڻ (PSLV) جي بناوت ڏنل آهي.



10.5 (a) ڀاران تيار ٿيل PSLV جي بناوت

10.6 (b) پولار شٽل PSLV (اِسٿاپت ڪندڙ واهڻ)

اسٿاپت ڪندڙ واهڻ ڏاڍا خرچيلا آهن ڇاڪاڻ اهي هڪ دفعو ئي واپرائي سگهجن ٿا. تنهن ڪري آميريڪا 10.5 پولارشٽل تيار ڪئي آهي جنهن ۾ جلائو پدارٿ جي ٽانڪي بيڪار وڃي ٿي باقي سڄو حصو ڌرتي ڏانهن واپس موٽي ٿو. اهو وري وري واپرائي سگهجي ٿو.

هميشه ياد رکو:-

ڏياريءَ جي ڏينهن ۾ اُڏائڻ وارو راڪيٽ به هڪ اسٽاپٽ ڪندڙ وانگر آهي. ان راڪيٽ کي جلائڻ پدارت سان ڳنڍيل وٽ جي مدد سان ٻاريو وڃي ٿو ۽ راڪيٽ اسٽاپٽ ڪندڙ وانگر اُڏامي ٿو. هڪ ڦوڪڻو ڦوڪي ڪري ڇڏڻ سان، ان مان هوا وڏي زورسان ٻاهر نڪري ٿي ۽ ڦوڪڻو اُبتي طرف ۾ ڌڪجي ٿو. اها ڪريا نيوٽن جي تحرڪ جي ٽين قاعدي تي آڌارت آهي.

ڌرتيءَ کان پري واري پولار موهيم :-(Space missions away from earth)

اسان مٿي ڏنوسين ته، وڏ ۾ وڏ هتراڊو اپگره اسان جي جيون کي وڌيڪ خوشحال بڻائڻ لاءِ ڪتب اَچن ٿا. پر اسان گذريل درجي ۾ هتراڊو اپگره تي رکيل دروبيني وسيلي دنيا جي الڳ الڳ جسمن جي ڄاڻ ڪيئن ملندي آهي اهو ڏٺو آهي. ان وانگر ئي ڪي پولار موهيم دنيا جي بابت اسانجو گيان وڌائڻ لاءِ هلايون وڃن ٿيون. ان ۾ پولار واهڻ سوريه منڊل جي ٻين جسمن ڏانهن موڪلي، انهن کي ويجهو جاچڻ لاءِ استعمال ٿين ٿا. اهڙي موهيم مان نئين ڄاڻ ملي ٿي ۽ سوريه منڊل جي پيدائش (اتپتي) ۽ وڪاس (اتڪرانتي) کي سمجهڻ ۾ مدد ملي آهي. اهڙي موهيم لاءِ پولار واهڻ ڌرتيءَ جي ڪشش ثقل زور کان آزاد ٿي پولار مسافري ڪري سگهي. اسان ڪشش ثقل باب ۾ سکيو آهي. ته ائين ٿيڻ لاءِ ڪابه شي جي شروعاتي (يعني ڌرتي متاڇري تي) رفتار، ڌرتي جي آزاد رفتار (Escape Velocity, v_{esc}) کان وڌيڪ هئڻ ڪري ضروري آهي. ڪنهن به گروهه تي آزاد رفتار هيٺين فارمولي سان ڪڍي سگهجي:-

G= ڪشش ثقل جو مقرر $= 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^2$

M= ڌرتيءَ لاءِ $6 \times 10^{24}\ kg$ = ڌرتيءَ جو مادو

R = ڌرتيءَ لاءِ $6.4 \times 10^{6}\ m$ ڌرتيءَ جو نيم قطر

هتي ڪشش ثقل جي مقرر ۾ ڏيگهه جو ايڪو ميٽر هئڻ ڪري نيم قطر جو ايڪو پڻ ميٽر ڪٽڻ ضروري آهي.

$$v_{esc} = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

$$v_{esc} = \sqrt{\frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{6.4 \times 10^{6}}} = 11.18 \times 10^{3}\ m/s = 11.18\ km/s$$

تنهن ڪري ڌرتيءَ جي ڪشش زور کان آزاد ڪري ٻاهرين پولار ۾ مسافري لاءِ موڪلڻ لاءِ اسٽاپٽ ڪندڙ واهڻ جي رفتار گهٽ ۾ گهٽ 11.2 km/s هئڻ ضروري آهي.

ڇا توهان کي ڄاڻ آهي؟

سوريه منڊل مان چنڊ اسان کي سڀني کان ويجهو پولاري جسم آهي. چنڊ کان اسان تائين روشني پهچڻ لاءِ 1 سيڪنڊ لڳي ٿو. يعني روشني جي رفتار سان مسافري ڪرڻ سان اسان هڪ سيڪنڊ ۾ چنڊ تائين پهچي سگهون ٿا. پر پولار واهڻ جي رفتار روشنيءَ جي رفتار کان گهٽ هئڻ ڪري چنڊ تي پهچڻ لاءِ وڏو وقت لڳي ٿو. چنڊ تي وڃڻ سڀني کان گهٽ وقت 8 ڪلاڪ 36 منٽ لڳن ٿا.

چنڊ موهيم : (Moon missions)

جيئن ته چنڊ اسان کي سڀني کان ويجهو پولاري جسم آهي، سڀني کان پهرين موهيم سوريه منڊل جي جسمن مان چنڊ موهيم هئي. اهڙيون موهيم دنيا ۾ سوويت يونين (رشيا)، آمريڪا يوريين ديش، جپان ۽ ڀارت پاران هلائي ويئي. سوويت يونين پاران لونا سلسلي مان چنڊ ڏانهن پولار واهڻ موڪليو ويو هو. 1959 ۾ اِسٽاپٽ ڪيل لونا 2 پهريون واهڻ هو. تڏهن کان 1975 تائين واهڻ موڪلي چنڊ جي ڪيميائي جاچ ڪئي ويئي ۽ انجي ڪشش ثقل، گهاٽائي، لهرن کي ماپيو ويو. آخر 4 واهڻ چنڊ تي لهي اُتان پٿر جا نمونا ڌرتيءَ تي تجربي خاني ۾ اڀياس لاءِ آندا ويا. اها موهيم بنا ماڻهو واري هئي. آمريڪا به 1962 کان 1972 وچ۾ چنڊ موهيم هلائي. ان ان جي خاص ڳالهه اِها هئي ته واهڻ ۾ ماڻهو به هئا. جولاءِ 1962 ۾ چنڊ تي پهريون قدم رکندڙ ماڻهو نيل آرمسٽرنگ هو. سنه 2008 ۾ ڀارت (ISRO) سنستا چندريان 1 کي ڪاميابي سان اسٽاپٽ ڪيو ان کي چنڊ جي چوگرد ڦرڻ لاءِ دائري ۾ اسٽاپٽ ڪيو ويو. سال پر ان واهڻ ڌرتيءَ تي اُپيوگي جانڪاري موڪلي. اِن موهيم جي سڀني کان اهميت واري کوجنا چنڊ تي پاڻيءَ جي موجودگي هئڻ آهي. ان کوجنا ڪرڻ وارو پهريون ديش ڀارت هو.

منگل موهيم :- (Mars Missions)

چنڊ کان پوءِ ٻيون ڌرتي ويجهو پولاري جسم منگل گرهه آهي. منگل گرهه ڏانهن به ڪيترن راشٽرن واهڻ موڪليا. پر منگل موهيم ڏکي هئڻ سبب لڳ ڀڳ موهيم جو اڌ حصو ڪامياب نه ٿي سگهيو. تنهن هوندي به ڀارت جي 2018 جي ڪارگري ڪري اسان کي فخر ٿئي ٿو.

نومبر 2013 ۾ اِسٽاپٽ ڪيل منگل يان گهٽ ۾ گهٽ خرچ ۾ سپٽيمبر 2014 ۾ منگل جي چوگرد دائري ۾ اسٽاپٽ ٿيو ۽ منگل جي مٿاڇري ۽ وايومنڊل بابت اهميت ڀري ڄاڻ حاصل ڪرائي.

سنيتا وليمس

سُنيتا وليمس انتر راشٽريه پولار اِسٽيشن جي پولار شٽل کوجنا ۾ 2006 ۾ مسافري ڪئي. هن 29 ڪلاڪ پولار اِسٽيشن کان ٻاهر ڪم ڪيو. هن پولار ۾ 192 ڏينهن رهڻ جو قائم ڪيو.

ڪلپنا چاولا

ڪلپنا چاولا پنجاب مان ائروناٽڪس انجنيرنگ ۾ ڊگري حاصل ڪئي ۽ 1988 ۾ يونيورسٽي آف ڪلوراڊو ڊاڪٽريٽ ڪئي. ھوءَ کوجنا موهيم وقت 336 ڪلاڪ پولار ۾ هئي. پولار کان ڌرتيءَ ڏانهن واپس موٽندي، 1 فيبروري 2003 تي ڪولمبيا جو پولار واهڻ ۾ ڌماڪو ٿيو ۽ ڪلپنا جو ان ۾ انت ٿيو.

راڪيش شرما

راڪيش شرما پهريون ڀارتيه هو جنهن پولار ۾ مسافري ڪئي هن رشيا جي ٻن پولار مسافرن سان IND-USSR پولار ڪاريه ڪرم هيٺ مسافري ڪئي. هو پولار ۾ ٨ ڏينهن رهيو.

ٻين گرهن جي موهيم:

ٻين گرهن جي اڀياس لاءِ ڪيترئي موهيم هلايون ويون. ڪيترن ئي واهڻن گرهن جي چوگرد ڦيرو ڪيو. ڪجهه واهڻ گرهن تي لٿا ۽ ڪجهه واهڻ گرهن جو ويجهو جاچ ڪري اڳتي ويا. ان کان سواءِ گرهڙن ۽ پڇڙ تارن جو اڀياس ڪرڻ لاءِ پولار واهڻ موڪليو ويو گرهڙي تان مٽي ۽ پٿر ڌرتيءَ تي آڻڻ ۾ ڪاميابي ملي. انهن سڀني موهيم مان قيمتي ڄاڻ ملي آهي ۽ اسان جي سوريه منڊل جي پيدائش (اُتپتي) ۽ وڪاس (اُتڪرانتي) بابت ويچار وڌيڪ چٽا ٿين ٿا.

ڀارت ۾ خلائي ٽيڪنيڪي گيان:

ڀارت به اِسٽاپٽ ڪندڙ واهڻ جي وگيان ۽ ٽيڪنيڪي گيان ۾ ڏاڍو فخر جوڳو واڌارو ڪيو آهي. اسٽاپٽ ڪرڻ لاءِ الڳ الڳ قسمن جا اسٽاپٽ ڪندڙ واهڻ تيار ڪيا آهن. جيڪي 2500kg وزن وارا اپگرهه سيني قسمن جي دائرن ۾ اسٽاپٽ ڪري سگهن ٿا. اِنهن مان PSLV ۽ GSLV مکيه اِسٽاپٽ ڪندڙ آهن ڀارت خلائي وگيان ۽ وگيان ۾ ڪيل واڌاري جو راشٽريه ۽ سماجڪ واڌاري ۾ وڏو يوڳدان آهي. سنچار (Telecommunication) ٽيليوزن پرسارڻ وسيلي (Television broadcasting) ۽ موسم وگيان - شيوا (Meterological services) لاءِ INSAT ۽ GSAT هتراڌو اپگرهه جو سلسلو ڪم ڪري ٿو. اِنڪري ديش ۾ هرهنڌ ٽيليوزن ٽيليفون ۽ اِنٽرنيٽ شيوا موجود ٿي سگهي آهي. ان سلسلي ۾ EDUSAT اپگرهه جو فقط تعليم جي کيتر ۾ اُپيوڳ ڪيو وڃي ٿو. ديش جي قدرتي ساڌن جي ظابطو ۽ بندوبست (Monitoring and management of natural resources) ۽ قدرتي آپدا جو بندوبست (Latitude) لاءِ (Longitude) اپگرهه سلسلو ڪم ڪري ٿو. ڌرتيءَ تي ڪنهن به جاءِ جي جاگرافيڪل بيهڪ يعني ان جاءِ جي تز ويڪرائي ۽ ڊگهائي ڦاڪون مقرر ڪرڻ لاءِ IRNSS اپگرهه سلسلو اِسٽاپٽ ڪيل آهي.

اِن بابت پڙهو	اپگرهه اِسٽاپٽ ڪندڙ اِستان	خلائي کوجنا سنستائون
	1. ٿمبا، ترِوُ واننٿپرم	1. وڪرم سارابائي خلائي ڪيندر، ترو واننٿپر
	2. شري هري ڪوٽا	2. ستيش ڌون خلائي کوجنا ڪيندر شرهري ڪوٽا
	3. چنديپور (اوڙيسا)	3. اِسپيس ائپليڪشن سينٽر احمدباد

وگيانڪ جي سڃاڻپ:

وڪرم سارا ڀائي ڀارت جي خلائي ڪاريه ڪرمن جو ابوڪري سڏجي ٿو هن جي ڪوشش سان فزيڪل رسرچ ليبارٽري (PRL) سنستا جي احمدباد ۾ اسٿاپنا ٿي 1962 ۾ ڀارت سرڪار هن جي اڳواڻي هيٺ ڀارتيه راشٽريه خلائي کوجنا سمتي جي اسٿاپنا ڪئي ۽ پوءِ 1963 ۾ ديش جي پهرين اپگرهه اِسٽاپٽ ڪندڙ مرڪز (ڪيندر) جي ٿمبا ۾ اِسٿاپنا ڪئي. هن جي ڪوشش سان ڀارت جو پهريون اپگرهه آريه ڀٽ خلا ڏانهن موڪليو ويو. هن ڀارتيه خلائي کوجنا سنستا (ISRO)جي اِسٿاپنا ۾ اِهم ڀارت ادا ڪيو.

خلائي جو ڪچرو ۽ اِن جو بندوبست

هتراڌو اپگرهن سان گڏ ٻيون به ماڻهن دوارا ٺاهيل شيون به ڌرتيءَ جي چوڌرد ڦرن ٿيون. انهن ۾ بيڪار اپگرهه، اسٽاپٽ ڪرڻ وقت ڌار ٿيل اِسٽاپٽ ڪندڙ جا حصا ۽ هڪ اپگرهه جو ٻئي اپگرهه سان يا ٻئي ڪنهن خلائي ۾ هوندڙ ڪچري سان ٽڪرائجڻ سبب پيدا ٿيل ٽڪر سمايل آهن 2016 ۾ جيڪا اڳڪٿيءَ ڪئي ويئي اُن موجب اهڙا الڳ الڳ بيڪار ٿيل ڪچري جا 1 ڪان وڌيڪ 2 ڪروڙ ٽڪر ڌرتيءَ جي چوڌرد ڦرن ٿا. انهن سيني گڏي خلائي جو ڪچرو چئبو.

اهو ڪچرو هتراڌو اُپگرهن لاءِ نقصانڪار ٿي سگهي ٿو اهي اپگرهن سان يا ٻين خلائي واهڻن سان ٽڪرائي نقصان پهچائي سگهن ٿا. اهو ڪچرو ڏينهون ڏينهن وڌي رهيو آهي. جلد هي نئين خلائي واهڻ کي اسٽاپٽ ڪرڻ مشڪل ٿيندو. تنهن ڪري ڪچري جو بندوبست ڪرڻ ڏاڍو ضروري آهي. اُن مسئلي جو جلد ئي حل نڪرندو ۽ اپگرهه ۽ خلائي واهڻ کي مستقبل (آئيندهه) ۾ ڪابه تڪليف نه ايندي اهڙي اُميد آهي.

ڪتاب منهنجا دوست

ليبرري مان وڌيڪ ڄاڻ لاءِ لاڳاپو رکندڙ Space and Science Dr. J. V. Narlikar

ڪتاب پڙهو Story of ISRO - Dr. V.R. Gowarikar

اپياس

1. هيٺين بيانن ۾ خالي جاين پري بيان کي نسبت سان گڏ سمجهايو.

a. هترادو اپگرهه جي دائري جي ڌرتيءَ جي مٿاڇري کان اوچائي وڌائڻ سان اپگرهه جي چمڪي ليڪ سان رفتار ..... ٿئي ٿي.

b. منگل يان جي شروعاتي رفتار (اسٽاپٽ ڪرڻ وقت ڌرتي جي ..... کان وڌيڪ هئڻ ضروري آهي.

2. هيٺيان بيان صحيح آهن يا غلط سمجهايو

a. ڪنهن واهڻ کي ڪشش ثقل زور جي دائري کان ٻاهر موڪلڻ لاءِ اُن جي رفتار آزاد رفتار کان گهٽ هئڻ گهرجي.

b. چنڊ جي آزاد رفتار ڌرتي جي آزاد رفتار کان گهٽ آهي.

c. هڪ خاص دائري ۾ ڦرڻ لاءِ اپگرهه کي خاص رفتار ڏني وڃي ٿي.

d. اپگرهن جي دائري جي اوچائي وڌائڻ سان انجي رفتار پڻ وڌي ٿي.

3. هيٺين سوالن جا جواب لکو:-

a. هترادو اپگرهه معني ڇا؟ ڪم جي آڌار تي اپگرهن جو ورگيڪرڻ ڪيئن ڪيو ويو آهي؟

b. اپگرهه جو ڦيري جو دائرو معني ڇا؟ هترادو اپگرهن جي ڦيري جي دائري جو ورگيڪرڻ ڪهڙي آڌار تي ۽ ڪيئن ڪيل آهي؟

c. قطبي ديشن جي اپياس لاءِ پولاستر اپگرهه اپيوگي ڇو نٿو ٿئي؟

d. اپگرهه کي اسٽاپٽ ڪندڙ واهڻ معني ڇا؟ I.S.R.O پاران ٺاهيل هڪ اپگرهه اِسٽاپٽ ڪندڙ واهڻ جي بناوت شڪل ڪڍي سمجهايو.

e. اپگرهه اسٽاپٽ ڪندڙ واهڻ هڪ کان وڌيڪ ڏاڪن جو ٺهيل هئڻ فائدي وارو ڇو آهي؟

4. هيٺيون خاڪو پوري ڪيو

اڳڪٿي		
	آبهوا جو اپياس	
		ڌرتي جي جاچ

5. هيٺيان مثال حل ڪيو:-

a. ڪنهن گرهه جو مادو ڌرتيءَ جي مادي کان ٨ دفعا وڌيڪ اٺوٽو آهي. ۽ اُن جو نيم قطر ڌرتي جي نيم قطا کان ٻيڻو آهي ته ان گرهه تي آزاد رفتار ڪيتري ٿيندي؟

(جواب 22.4 km/s)

b. جيڪڏهن ڌرتيءَ جو مادو اَصلوڪي مادي جو چئوٿو ڪيو وڃي ته 35780 اوچائي تي ڌرتي جي مٿاڇري کان دائري ۾ ڦرندڙ اپگرهه کي ڌرتيءَ جي چوگرد هڪ ڦيرو پورو ڪرڻ لاءِ ڪيترو وقت لڳندو.

(جواب 12 ڪلاڪ)

c. جيڪڏهن ڌرتي جي چوگرد T سيڪنڊن ۾ هڪ ڦيرو ڪندڙ پو استر اپگرهه جي اوچائي h_1 آهي ته $T\ 2\sqrt{2}$ سيڪنڊن ۾ هڪ ڦيرو پورو ڪرڻ لاءِ پو استر اپگرهه جي اوچائي ڪيتري هوندي.

(جواب: $R + 2h_1$)

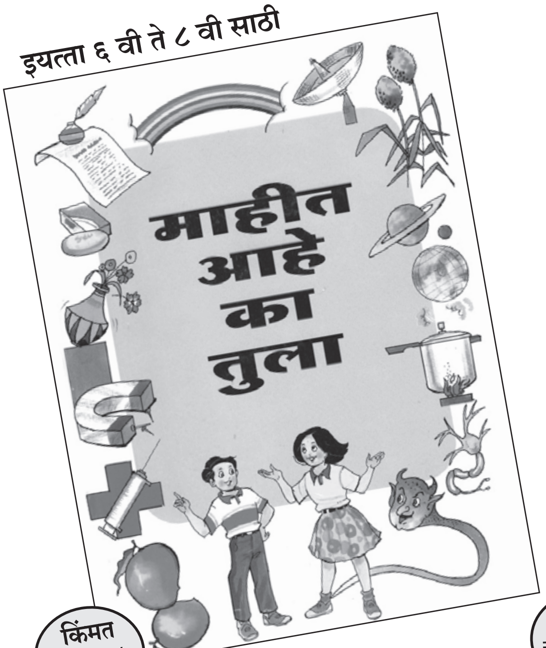
عملي ڪم:-

1. سُنيتاوليمس جي پولار موهيم بابت چارٽ ڪٺي ڪريو.
2. سمجهو ته توهان سُنيتا وليمس سان ملاقات ڪري رهيا آهيو. توهان اُن کان ڪهڙا سوال پڇندا؟ ۽ توهان کي اِن جا ڪهڙا جواب ملندا اِن جو ويچار ڪيو.

JS74GU

- विज्ञानावर आधारित इयत्ता १ ली ते ८ वी साठी संदर्भ साहित्य.
- English Dictonary : Fulfil with Illustrations and Explanation.
- शालेय स्तरावर उपयुक्त असे पूरक साहित्य.

इयत्ता ६ वी ते ८ वी साठी

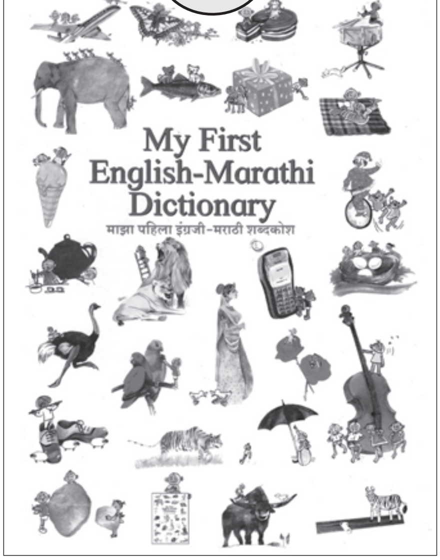


किंमत ₹ १५१/-

इयत्ता ३ री ते ५ वी साठी

किंमत ₹ १२४/-

किंमत ₹ १२३/-

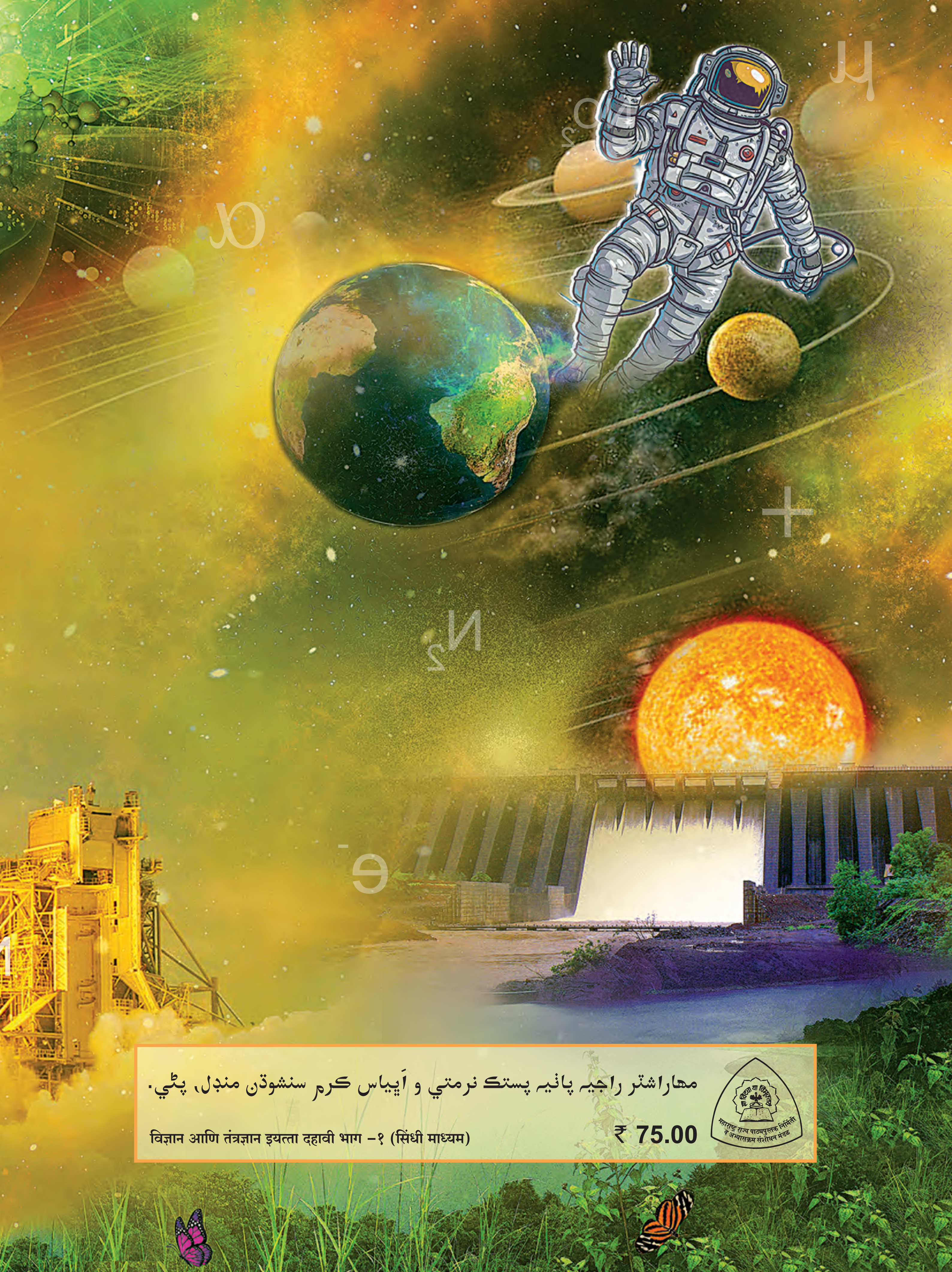


पुस्तक मागणीसाठी www.ebalbharati.in, www.balbharati.in संकेतस्थळावर भेट द्या.

साहित्य पाठ्यपुस्तक मंडळाच्या विभागीय भांडारांमध्ये विक्रीसाठी उपलब्ध आहे.

ebalbharati

विभागीय भांडारे संपर्क क्रमांक : पुणे - ☎ २५६५९४६५, कोल्हापूर- ☎ २४६८५७६, मुंबई (गोरेगाव) - ☎ २८७७१८४२, पनवेल - ☎ २७४६२६४६५, नाशिक - ☎ २३९१५११, औरंगाबाद - ☎ २३३२१७१, नागपूर - ☎ २५४७७१६/२५२३०७८, लातूर - ☎ २२०९३०, अमरावती - ☎ २५३०९६५



مهاراشٽر راجيه پاٺيه پستڪ نرمتي و اَڀياس ڪرم سنشوڌن منڊل، پڻي.

विज्ञान आणि तंत्रज्ञान इयत्ता दहावी भाग –१ (सिंधी माध्यम)

₹ 75.00