غير رسمي تدريسي طريقي مطابق

سائنس

درسي ڪتاب

پيڪيج - اِي (درجو اٺون)

Directorate of Curriculum Assessment & Research (DCAR)

School Education & Literacy Department, Government of Sindh

Directorate of Literacy & Non-Fomal Education

سائنس

درسي ڪتاب

پيڪيج - اِي (درجو اٺون)

ادارو خواندگي ۽ غيررسمي تعليم
ادارو نصاب، جائزو ۽ تحقيق
اسڪولن جي تعليم ۽ خواندگيءَ وارو کاتو
حڪومت سنڌ

هن ڪتاب جا سبق حق ۽ واسطا
ڊائريڪٽوريٽ خواندگي ۽ غير رسمي تعليم، حڪومت سنڌ وٽ محفوظ آهن.

هن ڪتاب جو تدريسي مواد غير رسمي مرڪزن جي شاگردن جي تعليمي ضرورتن کي مدنظر رکندي حڪومت سنڌ پاران منظور ڪيل نصاب موجب ترتيب ڏنو ويو آهي. انهي سلسلي ۾ ڊائريڪٽوريٽ خواندگي ۽ غير رسمي تعليم. حڪومت سنڌ هن ڪتاب جي بهتري جي لاءِ توهان جي ڪارائتي راءِ جي آجيان ڪندي.

ليکڪ ۽ مرتب	سنڌيڪار	نصاب ۽ ڪتاب جي صوبائي جائزو ڪاميٽي
1. سيما زاهد	1. پيارو خان سهارڻ	3. پيارو خان سهارڻ
2. نذير احمد شيخ	2. ماجدا سومرو	4. ماجدا سومرو
3. نور احمد ڪوسو		5. الهوڏايو عباسي

نگران: اعليٰ: ڊاڪٽر فوزيہ خان، چيف ايڊوائزر، ڪريڪيولم ونگ، اسڪولي تعليم ۽ خواندگي کاتو، حڪومت سنڌ

نگران: عبدالجبار مري، ڊائريڪٽر، ڊائريڪٽوريٽ خواندگي ۽ غير رسمي تعليم، اسڪولي تعليم ۽ خواندگي کاتو، حڪومت سنڌ
نور احمد ڪوسو، ڊائريڪٽر، ادارو نصاب،جائزو ۽ تحقيق اسڪولي تعليم ۽ خواندگي کاتو، حڪومت سنڌ

نگران اشاعت: عابد حسين گِل، ڊپٽي چيف ايڊوائزر (JICA AQAL Project)
آصف ابرار، ايجوڪيشن اسپيشلسٽ (UNICEF Sindh, Karachi)

ٽيڪنيڪي امور: محمد يونس، ڪريڪيولم اسپيشلسٽ (JICA, AQAL Project)

انتظامي امور: وسيم احمد صديقي، ڊپٽي ڊائريڪٽر، عمران علي سومرو، ڪمپيوٽر پروگرامر، ادارو خواندگي ۽ غير رسمي تعليم، اسڪولي تعليم ۽ خواندگي کاتو، حڪومت سنڌ.
پريم ساگر، صوبائي ڪوآرڊينيٽر سنڌ، (JICA AQAL, Karachi)
فائقا لاکو، ٽريننگ آفيسر سنڌ، (JICA AQAL Project)
ريحانہ بتول، ايجوڪيشن آفيسر، (UNICEF Sindh, Karachi)

آزمائش ڇاپو: سال 2025

ڪمپوزنگ، لي آئوٽ: فرحان جاويد، اڪمل شهزاد، JICA AQAL Project زاهد علي ابڙو DCAR

ٽيڪنيڪي ۽ مالي سهڪار: JICA AQAL Project ۽ UNICEF Sindh, Karachi

پيغام

قومن جي ترقيءَ جو دارومدار ماڻھن جي شعوري معلومات تي ٻڌل ھوندو آھي ۽ انھي ڪري ھر شخص لاءِ تعليم حاصل ڪرڻ لازمي آھي. اسلامي جھموريہ پاڪستان جي آئينِ جي شِق 25-A ۽ 37-B ڪان علاوه انساني حقن جي عالمي چارٽر جو پڻ مطالبو آھي تہ ملڪ جو ھر شخص تعليم جي زيور سان سينگاريل ھجي.

پاڪستان ۾ خاص طور تي سنڌ صوبي جي آباديءَ جو ھڪ وڏو حصو علم جي روشني ڪان محروم آھي. ھن وقت سنڌ ۾ خواندگي جي شرح 62 سيڪڙو ڪان بہ گھٽ آھي. سنڌ حڪومت جي ڪوشش آھي تہ ھن شرح کي 2030ع تائين 85 سيڪڙو تائين پھچايو وڃي.

سنڌ صوبي ۾ تعليم کاتي، يونيسيف UNICEF، جائيڪا JICA، ڊائريڪٽوريٽ نصاب، جائزو ۽ تحقيق، اسڪولي تعليم ۽ خواندگي کاتو، حڪومت سنڌ ۽ مختلف ماھرن جي تعاون سان غير رسمي تعليم جي ڏِس ۾ مختلف مضمونن جا نصاب ترتيب ڏنا آھن. پھرئين مرحلي ۾ ابتدائي درجن جا نصاب مرتب ڪيا ويا. 2022ع ۾ ايليمينٽري درجن جا نصاب ترتيب ڏنا ويا. انھي نصاب جي تحت ايليمينٽري درجن جي سيني مضمونن جا درسي ڪتاب ۽ استادن جي لاءِ رھبر تيار ڪيا ويا آھن. جنھن جي مدد سان صوبي سنڌ جا شاگرد 18 مھينن ۾ ايليمينٽري تعليم مڪمل ڪري سگھندا. انھن درجن کي پيڪيج ڊي ۽ اِي جا نالا ڏنا ويا آھن تہ جيئن اھي ٻار جيڪي ڪنھن بہ سبب جي ڪري اسڪولن ۾ رسمي تعليم جاري نہ رکي سگھيا ۽ انھن جي عمر وڏي وئي آھي تہ اُھي، ھن تيز رفتار تعليم يعني 18 مھينن تي مشتمل ڪورس جي ذريعي تعليم مڪمل ڪري ايليمينٽري جو سرٽيفڪيٽ حاصل ڪري سگھن.

سمورن استادن ۽ فيلڊ جي عملي کي گذارش ٿي ڪجي تہ اھي پنھنجا فرض خوش اسلوبيءَ سان انجام ڏين ۽ پڙھائي جي دوران پيش ايندڙ مسئلن سان اسان کي آگاھ ڪن تہ جيئن انھي عمل ۾ بھتري آندي وڃي.

وڏي اميد آھي تہ نئين نصاب جي مطابق جوڙيل ھي مواد غير رسمي تعليم جي ضرورتن جو بھتر انداز ۾ پورائو ڪندو.

زاھد علي عباسي

سيڪريٽري

تعليم ۽ خواندگي جو کاتو،

حڪومت سنڌ

پيش لفظ

ارڙهين آئيني ترميم کان پوءِ تعليم ۾ نصاب سازي جون ذميواريون صوبن جي حوالي ڪيون ويون آهن. انهي ڏس ۾ ڊائريڪٽوريٽ خواندگي ۽ غير رسمي تعليم، اسڪولي تعليم ۽ خواندگي کاتو، حڪومت سنڌ 2015 ۾ جاپان انٽرنيشنل ڪوآپريشن ايجنسي JICA، يونيسيف UNICEF ۽ ڊائريڪٽوريٽ نصاب، جائزو ۽ تحقيق، اسڪولي تعليم ۽ خواندگي کاتي جي تعاون سان غير رسمي تعليم جي حوالي سان ابتدائي درجن جي لاءِ مختلف مضمونن جا نصاب تيار ڪيا، جنهن کي پيڪيج اي، بي، سي جا نالا ڏنا ويا. انهي نصاب تحت درسي ڪتاب ۽ استادن جا رهبر پڻ تيار ڪيا ويا. مٿي ڄاڻايل نصاب ۽ ڪتابن جي تياري ۾ تعليمي ماهرن ۽ استادن تي مشتمل ڪاميٽيون جوڙيون ويون جن هِن ڪم ۾ ڀرپور حصو ورتو ۽ مواد کي دلچسپ، موثر ۽ لاڀائتو بنائڻ جي پوري ڪوشش ڪئي آهي.

ابتدائي درجن تي عمل درآمد ڪرڻ دوران انهي ڳالهه جي ضرورت محسوس ڪئي وئي تہ ايليمينٽري درجن جو نصاب پڻ تيار ڪرڻ گهرجي. اهڙيءَ ريت ڊائريڪٽوريٽ خواندگي ۽ غير رسمي تعليم، اسڪولي تعليم ۽ خواندگي کاتو، حڪومت سنڌ 2015ع ۾ جاپان انٽرنيشنل ڪوآپريشن ايجنسي JICA، يونيسيف UNICEF ۽ ڊائريڪٽوريٽ نصاب، جائزو ۽ تحقيق، اسڪولي تعليم ۽ خواندگي کاتي جي تعاون سان ايليمينٽري درجن جي مختلف مضمونن جي نصاب، درسي ڪتاب ۽ استادن جي رهبر کي تيار ڪرڻ جو سلسلو شروع ڪيو ويو. ڪلاس ڇهين ۽ ستين جي جڳهہ تي پيڪيج ڊي رائج ڪيو ويو ۽ اٺين ڪلاس جي لاءِ پيڪيج اِي جوڙيو ويو.

سنڌي پيڪيج اِي جي درسي ڪتاب جي سبقن جي تياري ۾ نصاب ۾ ڏنل مهارتن، معيارن، سکيا جي حد، حاصلات تعليم، موضوع ۽ عنوانن سان گڏ تعليم جي بنيادي اصولن کي ذهن ۾ رکيو ويو آهي جهڙوڪ: آسان کان مشڪل، سادن کان پيچيده ۽ ظاهر کان ڳُجها تصور ۽ خيال شامل ڪيا ويا آهن. سبقن جي مشقن ۾ ٻولي جي سڄاڻپ تي خاص توجهہ ڏنو ويو آهي ۽ تعليمي حاصلات جو جائزو وٺڻ لاءِ مختلف نوعيت جا سوال پڻ شامل ڪيا ويا آهن.

’استادن جي رهبر‘ ۾ هر سبق جي سبقي خاڪي موجب موثر تدريسي طريقن ۽ سکيا ۾ مددگار گُرن جي نشاندهي ڪئي وئي آهي. سکيا جي سرگرمين ۾ تعليمي حاصلات جي لاءِ ذهني آماديگيءَ جي فن، سبق جي پيش ڪش سان گڏوگڏ عبارتن ۽ گرامر جو پڻ خاص خيال رکيو ويو آهي.

اميد ٿا ڪيون تہ توهان انهي ’درسي ڪتاب‘ ۽ ’استادن جي رهبر‘ کي تعميري، تنقيدي نقطہ نظر سان ڏسندا ۽ انهي کي بهتر بنائڻ لاءِ پنهنجي قيمتي راين سان نوازيندا.

خيرخواهہ

عبدالجبار مري
ڊائريڪٽر
ادارو خواندگي ۽ غير رسمي تعليم
حڪومت سنڌ

فهرست

باب نمبر	سبق جو عنوان	صفحو نمبر
1	انساني عضون جو سرشتو (نظام)	1
2	جاندار شين ۾ ورثو	15
3	آلودگي ۽ ان جا ماحول تي اثر	29
4	بائيو ٽيڪنالاجي	42
5	طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون (ڪيميائي عمل)	53
6	تيزاب، اساس ۽ لوڻ	80
7	قوت ۽ دٻاءُ	95
8	بلور	105
9	گرمي جي توانائي جا وسيلا ۽ اثر	112
10	بجلي	124
11	طبعي مقدارن جي پيمائش	133
12	خلاءَ جي گولها	146

باب پهريون:

انساني عضون وارو سرشتو (نظام)

(Human Body Systems)

استاد: اسلم! پٽ ٻڌاءِ تہ انسان ۾ ڪهڙا ڪهڙا سرشتا آهن جيڪي جسم کي ظابطي ۾ رکن ٿا؟

اسلم: سائين! انساني جسم کي ضابطي ۾ رکڻ لاءِ ڪيترائي سرشتا آهن. مثال طور، هاضمي جو سرشتو ساهہ کڻڻ جو سرشتو نيڪال جو سرشتو ۽ رت جي دوري جو سرشتو وغيره.

استاد: پُٽ! توهان جن سرشتن جو ذڪر ڪيو آهي، انهن کي ڪنهن ٻئي سرشتي سان ضابطي ۾ آندو ويندو آهي، ڇا توهان ان جي باري ۾ ڄاڻو ٿا؟

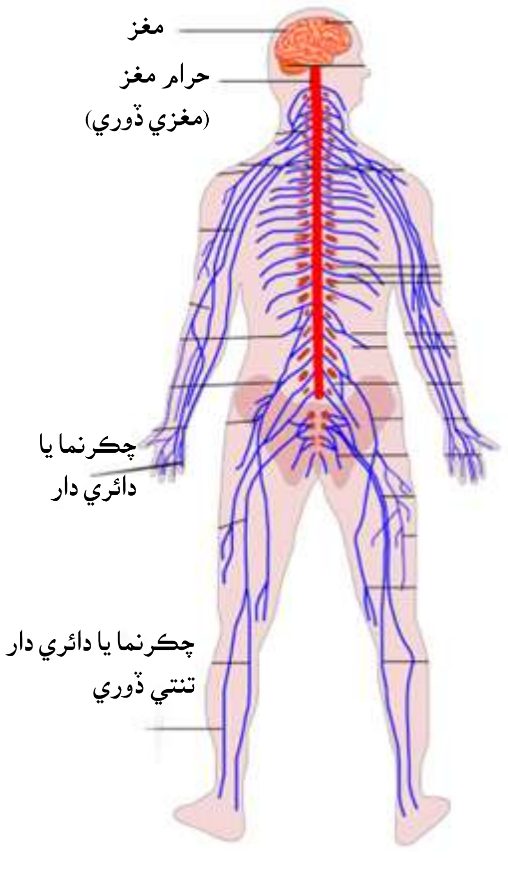
اسلم: سائين! مون کي ان جي ان نالي جي خبر نہ آهي

استاد: پٽ ان کي تنتي سرشتو چئبو آهي.

استاد: ٻارو! اڄ اسان تنتي سرشتي بابت پڙهنداسين

ٻار: گڏيل آواز ۾ !ها، سنو سائين

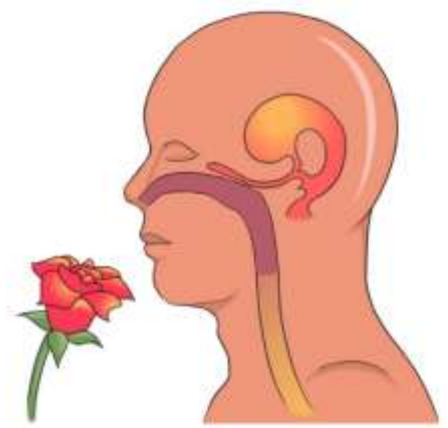
استاد: ٻارو! جنهن طريقي سان توهان پنهنجي ماحول کي ڏسندا، ٻڌندا ۽ سڃاڻندا آهيو ۽ انهن کي ياداشت ۾ محفوظ ڪندا آهيو، ان کي تنتي سرشتو چئبو آهي.



شڪل 1.1 انساني تنتي سرشتو

جسم جو اهو سرشتو جيڪو ٻين سڀني عضون جي سرشتن (نظامن) جي وچ ۾ رابطي کي سنڀاليندو / ضابطي ۾ رکندو آهي ان کي تنتي سرشتو سڏيو ويندو آهي.

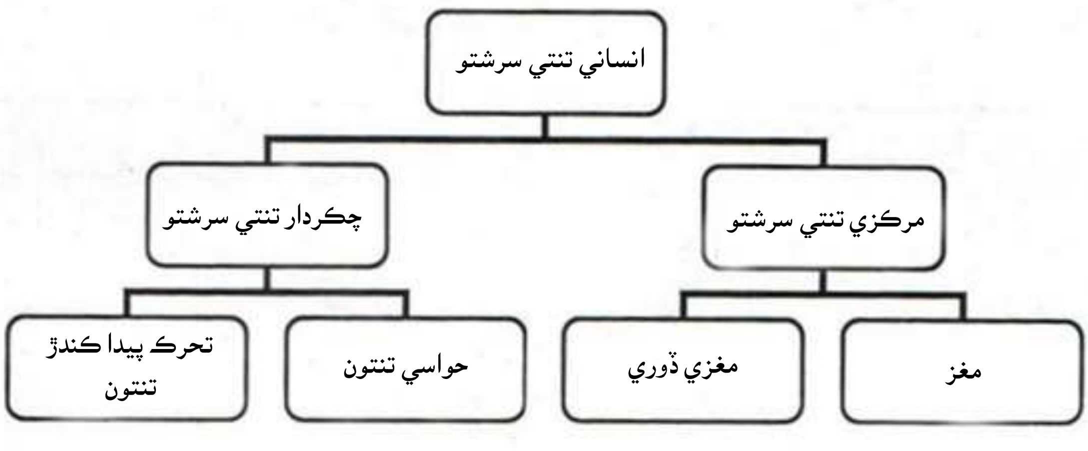
مثال طور، جڏهن اسان گلاب جي گُل کي سُونگهڻ چاهيون ٿا، ته اسان جو تنتي سرشتو (نروس سسٽم) ان گُل جي خوشبو کي سونگهڻ جو احساس ڏئي ٿو.



شڪل 1.2: سونگهڻ جي صلاحيت

اسلم: سائين! اسان جو تنتي سرشتو، ڪهڙن ڪهڙن حصن تي مشتمل هوندو آهي؟

استاد: ٻارو! اچو ته مان توهان کي هيٺ ڏنل چارٽ جي ذريعي تنتي سرشتي (نروس سسٽم) جي وضاحت ڪريان ٿو/ ڪريان ٿي جيڪو ٻن حصن تي مشتمل آهي.



انساني تنتي سرشتو/ نظام مرڪزي نروس سسٽم (Central Nervous System) ۽ چڪردار تنتي نظام / سرشتي (Peripheral Nervous Systerm) تي مشتمل آهي مرڪزي تنتي سرشتي/ نظام ۾ مغز (دماغ) ۽ حرام مغز هوندو آهي جڏهن ته چڪردار تنتي سرشتي ۾ سيئي نسون (Nerves) جو هڪ جار وڇيل هوندو آهي. جيڪو جسم جي سيني حصن کي سنڀاليندو (ضابطي) ۽ رابطي ۾ رکندو آهي

مرڪزيتنتي سرشتو دماغ، حرام مغز ۽ تنتن تي مشتمل آهي .اهو زندگي لاءِ ضروري ڪمن کي سنڀاليندو آهي جهڙوڪ ساهه کڻڻ جسم جي ، حرارت کي برقرار رکڻ، سوچڻ جذبات۽ دل جي ڌڙڪڻ کي سنڀاليندو ضابطي ۾ رکندو آهي.

چڪردار تنتي سرشتو تنتن تي مشتمل آهي جيڪي مرڪزيتنتي سرشتي کان جسم جي باقيحصن تائين خودرومنتقلي رستن جي طور تي ڪم ڪن ٿيون

ڇا توهان کي خبر آهي؟

تنتي سرشتو سيني جسماني ڪمن جي وچ ۾ پيغام ۽ رابطي جي منتقلي لاء ذميوار هوندوآهي. ان ۾ خاص قسم جا جيوگهرڙا هوندا آهن جن کي تنتي گهرڙا چئبو آهي اهو تنتي سرشتي جي نظام جو هڪ بنيادي جيوگهرڙو آهي .

استاد: ٻارو! ڇا توهان ڪڏهن اهو مشاهدو ڪيو آهي ته جڏهن توهان جو هٿ ڪنهن گرم ٿانو يا شيءِ کي اڻ ڄاڻائي ۾ لڳندو ته توهان جو رد عمل ڇا ٿيندو آهي؟ توهان پنهنجي هٿ کي پوئتي هٽائي ڇڏيندا آهيو؟ هن کي غير شعوري عمل چئبو آهي. جنهن ۾ دماغ جو ڪو به عمل دخل شامل ناهي هوندو. اهڙا رد عمل تنتي پيغامن جي ذريعي ضابطي ۾ آندا ويندا آهن. جيڪي انهن جي باري ۾ سوچڻ کان اڳ ڪيا ويندا آهن. هن جو مطلب اهو آهي ته اسان

جا سيئي عمل نہ رڳو انساني دماغ طرفان ترتيب ڏنل هوندا آهن پر اهي ڪنهن غير شعوري محرڪ جي رد عمل جي طور بہ يڪدم انجام ڏنا ويندا آهن، جيئن تہ غيرشعوري جسماني يا پاڻ مرادو ٿيندڙ عمل غير ارادي (Reflex Action) سڏيو ويندو آهي.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

دماغ ، جسم ۾ ٽنتي عضون پاران گڏ ڪيل معلومات کي هڪ خاص عمل ذريعي منتقل ڪرڻ جو ذميوار آهي. اهو خاص ڪمن کي جهڙوڪ ساهہ کڻڻ جي اصولن ۾ قائدن تي هلائيندو آهي.

استاد لاءِ نوٽ: ٻارو! توهان کي خبر آهي تہ سموريون حرڪتون دماغ جي حرڪت تي ٻڌل هُونديون آهن جن کي خودڪار حرڪتون چئبو آهي.

نيڪال واري عمل جي وضاحت ڪريو: (Define Excretion)

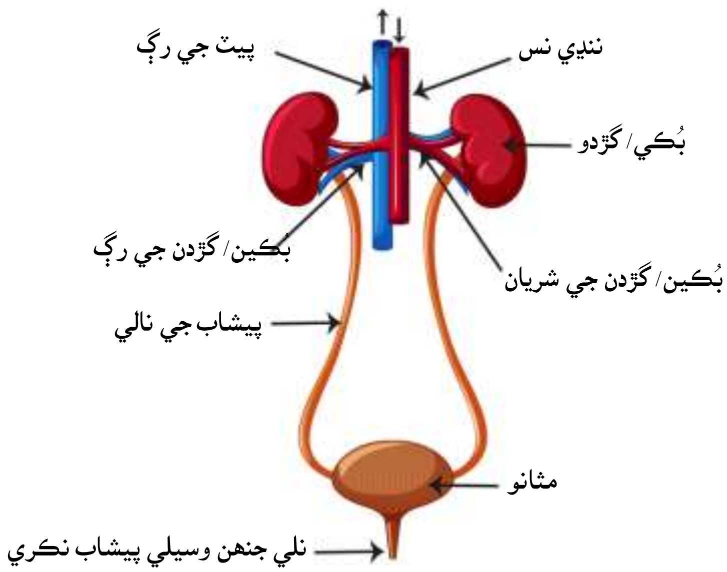
استاد: ٻارو! ڇا توهان کي خبر آهي تہ اسان جيڪي کائون يا پيئون ٿا اهو اسان جي جسم ۾ ڪهڙو ڪردار ادا ڪري ٿو؟

علي: سائين! اسان جيڪو ڪجهہ کائون يا پيئون ٿا، تہ ان جو ڪجهہ حصو اسان جي جسم ۾ هضم ٿي وڃي ٿو ۽ جيڪو حصو هضم نہ ٿو ٿئي، اهو پيشاب ۽ پاخاني جي صورت ۾ اسان جي جسم مان خارج ٿئي ٿو.

استاد: شاباش علي! توهان اڳ ۾ ئي هاضمي جي سرشتي ۽ ساهہ کڻڻ جي سرشتي بابت اڳ ۾ پڙهي آيا آهيو. اُن معلومات کي ذهن ۾ رکي سبق کي اڳتي وڌايو. جسم ۾ خوراڪي جزن ۽ ٻين ڪيميائي مادن جي ٽوڙڦ سان بيڪار نائٽروجيني مادا ٺهندا آهن. بيڪار مادن جو جسم ۾ جمع ٿيڻ تمام نقصانڪار آهن ڪاڏي ۽ ٻين ڪيميائي مادن جي ٽوڙڦ سان غير ضروري نائيٽروجني مادا پيدا ٿين ٿا. جسم ۾ خوراڪ مان بيڪار مادن کي جسم مان ٻاهر ڪڍڻ جي عمل کي نيڪال وارو سرشتو (Excretion) چئجي ٿو.

ٿورو سوچيو!

- جيڪڏهن بيڪار مادو اسان جي جسم ۾ رهجي وڃي تہ ڇا ٿيندو؟
- اسان جيڪو پاڻي پيئندا آهيون ان سان ڇا ٿيندو آهي ؟
- اسان پنهنجي جسم مان بيڪار مادن کي ڪيئن ڪڍي سگهون ٿا؟
- گُرُدن جو ڪهڙو ڪم آهي ؟



شڪل 1.4: انسان جي نيڪال وارو سرشتو

نيڪال وارو سرشتو اسان جي زنده رهڻ لاءِ تمام ضروري آهي. انساني جسم ۾ موجود جاندار گهرڙن جي نشونما جي دوران بيڪار ماد ا پيدا ٿيندا آهن. جن جو جسم مان نڪرڻ تمام گهڻو ضروري آهي.

نائٽروجني مادا غيرضروري (بيڪار) پاڻي ۽ پاڻياٺ نيڪال واري سرشتي (Excretory System) **جي ذريعي خارج ٿيندا آهن. ڪجهہ اهڙا ٻيا اضافي پاڻياٺ پگهر سان گڏ چمڙيءَ جي ذريعي بہ خارج ٿيندا آهن. انساني نيڪال وارو سرشتو ٻن گُرُدن ۽ ان سان ڳنڍيل ٻہ نالين ۽ هڪ مثانو** (Urinary Blader) **۽ پيشاب جي نلي** (Urethra) **تي مشتمل آهي جيئن مٿي ڏنل شڪل** 1.4 **۾ ڏيکاريو ويو آهي.**

جسم مان بيڪار شيون ڪڍڻ ۾ بُڪين/ گُرڙن جي ڪم جي وضاحت ڪريو.

بُڪيون/ گرڙدا (Kidney):

استاد: ٻارو! ڇا توهان ڪڏهن ٻڪري جو بُڪي ڏٺي آهي؟

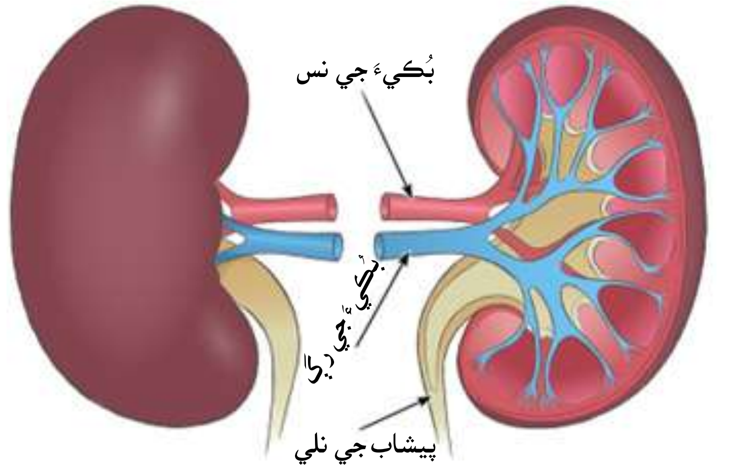
اسلم: ها سائين! مون ڏٺي ﺑﻪ آهي ۽ کاڌي ﺑﻪ آهي مان پنهنجي پيءُ سان گڏ بازار مان ٻڪريءَ جو گوشت خريد ڪرڻ ويس ته بابا گوشت سان گڏ ان ۾ گرڙدا (بڪيون) ﺑﻪ ورتيون.

استاد: ٻارو ڇا توهان گرڙدن (بُڪين) جي باري ۾ ڪجهه ڄاڻ رکو ٿا؟

اسلم: نه سائين!

استاد: ٻارو! مان توهان کي ٻڌايان ته گُرڙدا (بُڪيون) ڇا آهن ۽ انهن جا ڪم ڪهڙا آهن؟

اهي انساني جسم ۾ پيٽ جي اندر ڳاڙهي ناسي رنگ جي صورت ۾ هونديون آهن. هي ٻئي بُڪيون ڪرنگهي جي هڏيءَ جي ٻنهي پاسن کان موجود هونديون آهن ساڄي بُڪي نسبتاً کاٻي بُڪي کان ٿورو هيٺ هوندي آهي. انساني خارجي نظام سرشتي ۾ سڀ کان اهم عضوو آهي. انساني جسم جا سمورا سرشتا جسماني ڪم سرانجام ڏيڻ لاءِ هڪ ٻئي سان ڳنڍيل هوندا آهن. بُڪيون انساني خارجي سرشتي ۾ سڀ کان اهم عضوا آهن. انساني جسم جا سمورا سرشتا جسماني ڪم سرانجام ڏيڻ لاءِ هڪ ٻئي سان ڳنڍيل هوندا آهن ته جيئن جسم مان اضافي پاڻي ۽ لوڻيات پيشاب جي صورت ۾ بُڪين ذريعي خارج ٿي وڃي.



شڪل 1.5 **انسان جي گردن جي اندروني ۽ ٻاهرين شڪل**

هر بُڪيءَ مان نڪرندڙ نلي جيڪا مثاني ۾ داخل ٿئي ٿي اها پيشابي نالي (Ureter) **چورائيندي آهي جيڪا بُڪين مان پيشاب کي مثاني** (Urenery Bladder) **۾ منتقل ڪندي آهي. مثانو هڪ ٿيلهو هوندو آهي جنهن ۾ ٻئي پيشابي نليون پيشاب کي جمع ڪنديون آهن ۽ اتان کان هڪ پيشاب جي نالي** (Urethra) **جي ذريعي ٻاهر خارج ٿيندو آهي.**

هر بُڪي جي اندروني بناوت ٽن حصن تي مشتمل هوندي آهي. جيئن شڪل ۾ ڏيکاريو ويو آهي. هڪ ٻاهريون حصو (Renal Cortex) ٽئي تو ٻيو اندريون حصو (Renal Medulla)، ۽ ٽيون هيٺيون حصو (Renal pelvis) هوندا آهن.

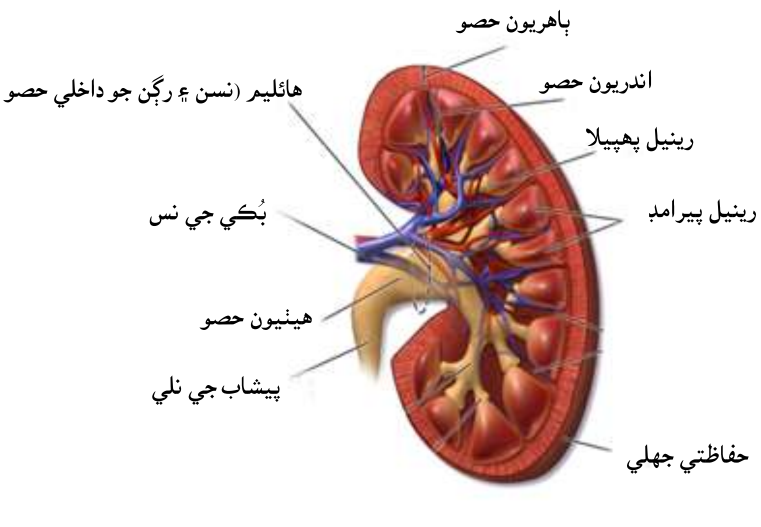
رينل ڪارٽيڪس گُرڊن جو ٻاهريون حصو هوندو آهي جڏهن تہ رينل ميڊيولا ۽ وچ وارو حصو هوندو آهي. جيڪو مخروطي شڪل جي بناوت تي مشتمل هوندو آهي ۽ رينل پيلوس اندروني حصو آهي جتي پيشاب جمع ٿيندو آهي ۽ هڪ هيٺين حصي مان پيشاب جي نالي ۾ داخل ٿيندو آهي جتان مثاني ۾ وڃي پيشاب جي نلي مان ٻاهر نڪري ويندو آهي.

استاد لاءِ نوٽ:

استاد کي گهرجي تہ ڪلاس ۾ ٻارن کي انساني نيڪال واري سرشتي جو چارٽ ڏيکاري ۽ پوءِ کين بُڪين جا ڪم ۽ پيشاب جي خارج ٿيڻ بابت مڪمل تفصيل سان بيان ڪري. پوءِ ٻارن کان مشاهدو ڪرائي ۽ انهن کان سوال ڪرڻ گهرجن.

سرگرمي 1:

- قاصائي جي دڪان تان ٻڪريءَ جي بُڪي خريد ڪريو.
- بُڪين جي ٻاهرين بناوت جو مشاهدو ڪريو ۽ ان جي شڪل کي پنهنجي ڪاپي ۾ ناهيو.
- بُڪيءَ جي ڊگهائي کي ٻن برابر حصن ۾ ڪٽيو
- شين کي وڏو ڪندڙ شيشي جي مدد سان بُڪين جي اندرين ڪٽيل حصن جو مشاهدو ڪريو ۽ ان جي اندروني بناوت جي شڪل ڪاپي ۾ ناهيو.



شڪل 1.6 گُرڊن جي اندروني بناوت

جسم مان بيڪار مادا خارج ڪرڻ ۾ بُڪين جي ڪردار جي وضاحت ڪريو.

1. بُڪيءَ ۾ پٿري جو ٺهڻ (Formation of stone in kidney):

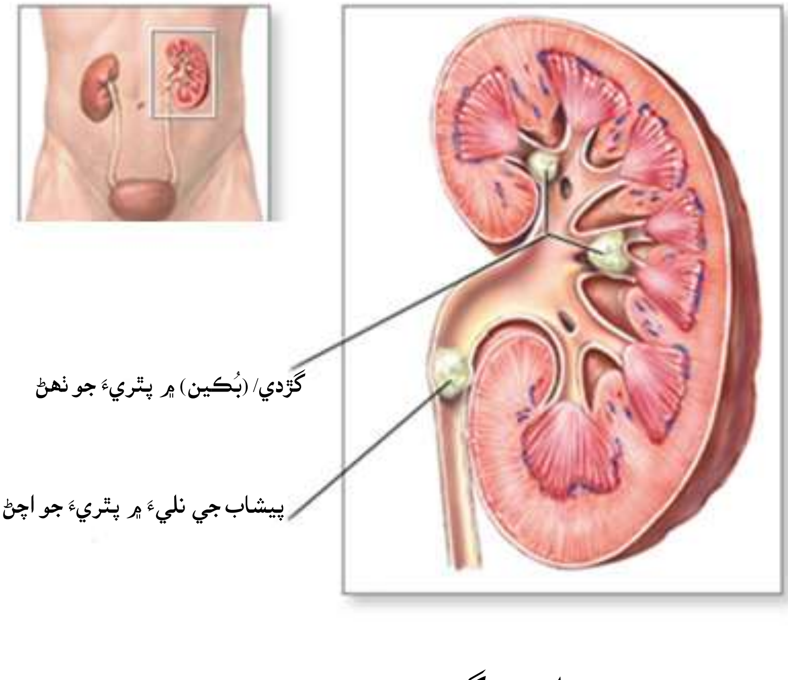
استاد: ٻارو! ڇا توهان ڪڏهن ڪنهن انسان جي بُڪيءَ ۾ پٿريءَ بابت ٻڌو آهي؟

نوٽ: استاد ڪي گهرجي تہ سرگرميءَ دوران ٻارن سان گڏ ويهي انهن جي مدد ڪري ۽ ٻارن کان بُڪين جي اندروني بناوت جي بابت مختلف سوال پڇي تہ جيئن ٻارن کي ياد تي وڃي.

ارشد: ها سائين! منهنجي وڏي ڀاءُ کي بُڪيءَ ۾ پٿري هئي. هن جو علاج هڪ سرجن وٽ ٿيو، جنهن آپريشن ڪري منهنجي وڏي ڀاءُ کي صحتياب ڪيو.

استاد: اڇو تہ توهان کي ٻڌايان تہ هي پٿري گڙدي ۾ ڪيئن ٺهندي آهي.

عام طور تي کاڌي ۾ ڪئلشم جو وڌيڪ استعمال ۽ پيشاب جي تيزابيت جي ڪري بُڪين ۾ پٿري جو سبب بڻجن ٿا. ڪڏهن ڪڏهن بُڪي رت مان نمڪيات ۽ نائٽروجيني مادي کي جدا ڪرڻ يا جسم مان خارج ڪرڻ جو ڪم وڌيڪ بهتر ڪري سگهندا آهن. اهڙي حالت ۾ بُڪين ۾ لوڻ جمع ٿيڻ شروع ٿي ويندو آهي، جيڪو پٿري ٺهڻ جو سبب ٿئي ٿو جنهن جي ڪري گڙدن جو عمل بہ متاثر ٿيندو آهي ۽ تمام گهڻو سور ٿيندو آهي. ڪڏهن ڪڏهن گڙدن ۾ ٺهڻ واري پٿري جي ڪري پيشاب جي نالي (Urethra) مان مثاني ۾ بہ داخل ٿي ويندي آهي.



شڪل 1.7 گڙدي ۾ پٿري جو ٺهڻ

جيڪڏهن پٿري ننڍي هوندي تہ پاڻي جي گهڻي استعمال سان پيشاب ذريعي نڪري ويندي آهي. وچولي سائيز جي پٿري کي جديد علاج لٿهيو ٽرپسي (Litheostripsy) جي ذريعي ننڍڙن ٽڪرن ۾ ٽوڙيو ويندو آهي. جيڪو پيشاب جي ذريعي ٻاهر نڪري وينديون آهن ۽ وڏي سائز جي پٿريءَ کي آپريشن جي ذريعي ڪڍيو ويندو آهي.

ليٿراپي (Lithiotripsy) ۾ ڳڙدن جي منتقلي هڪ اهم ٽيڪنالاجي آهي جيڪا طبعي سائنس جي شعبي ۾ ٻُڪين جي بيمارين جي علاج لاءِ استعمال ڪرڻ واري هڪ خاص ٽيڪنالاجي آهي.

2. ناڪارا ٻُڪين جو علاج (Treatment of mal functional kidney) :

استاد: ٻارو! ڇا توهان کي خبر آهي تہ ناڪارا ٻُڪين جو علاج پڻ ٿي سگهي ٿو؟

ارشد: جي سائين! منهنجي وڏو ياءُ ٻڌايو تہ ناڪارا ٻُڪين جو علاج ٻن طريقن سان ٿيندو آهي.

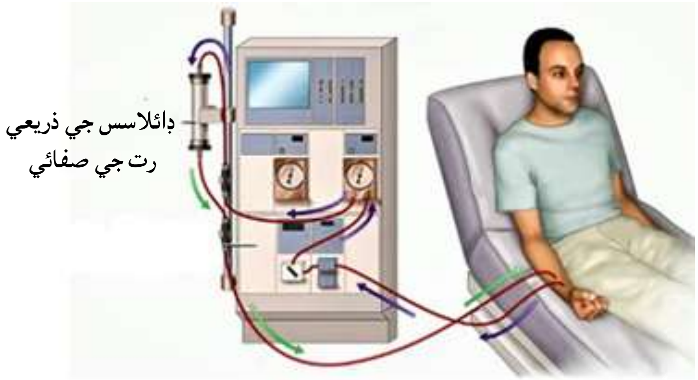
استاد: اهي ٻہ طريقا ڪهڙا آهن؟

ارشد: جڏهن تہ هڪ طريقو رت مان پيشاب کي الڳ ڪرڻ (Dialasis) جو هوندو آهي ۽ ٻيو طريقو منتقلي/ پيوندڪاري (Transplantation) جو هوندو آهي.

استاد: شاباش ارشد! توهان بلڪل صحيح ٿا چئو. اچو تہ توهان کي ٻنهي طريقن جي وضاحت ڪريان ٿو.

(الف) رت مان پيشاب کي الڳ ڪرڻ (Dailasis):

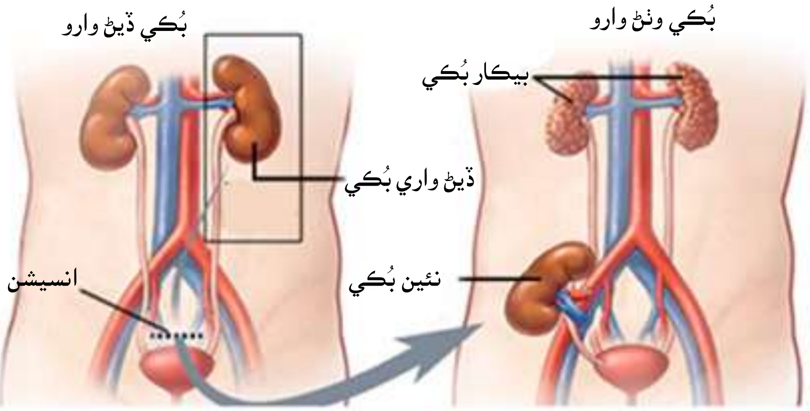
مصنوعي طور سان رت مان بيڪار مادن کي جدا ڪرڻ ۽ ان جي صفائي ڪرڻ واري عمل کي ڊائلسس سڏيو ويندو آهي. هي ڊائلسس مشين جي ذريعي ٻن مختلف طريقن سان ڪيو ويندو آهي يعني ڇاڻڻ ۽ ٻيهر جذب ڪرڻ سان ڪيو ويندو آهي. هن عمل جي دوران، رت مان بيڪار مادن کي ڊائلائيزر نالي جي چوڌاري موجود گليوڪيڊ ڏانهن منتقل ٿي ويندا آهن ۽ صاف رت جسم ۾ واپس موٽي ايندو آهي.



شڪل 1.8 ڊائلسس

(ب) ٻُڪين جي پيوندڪاري (Kidney Transplant) :

جڏهن ٻُڪي مڪمل طور تي ناڪارا ٿي ويندو آهي، تہ اهڙي حالت ۾ ناڪارا ٻُڪين ڪي تبديل ڪيو ويندو آهي، اهڙي ماڻهوءَ جي زندگي بچائڻ لاءِ هڪ صحتمند انسان جي ٻُڪي لڳائي ويندي آهي جنهن جو تعلق ان جي خاندان سان هوندو آهي جنهن کي پيوندڪاري (Transplantation) چيو ويندو آهي.



شڪل 1.9 ٻُڪيءَ جي پيوندڪاري/ منتقلي

چا توهان کي خبر آهي؟

سنڌ صوبي ۾ ٻن هنڌن تي ٽرانسپلانٽيشن ڪئي ويندي آهي.

i) سنڌ انسٽيٽيوٽ آف يورولاجي اينڊ ٽرانسپلانٽيشن (SIUT) شهر ڪراچي ۾ واقع آهي.

ii) گمبٽ انسٽيٽيوٽ آف ميڊيڪل اينڊ سائنس (GIMS) اهو خيرپور ضلعي جي گمبٽ شهر ۾ واقع آهي.

خلاصو (Summary)

- تنتي سرشتو انساني جسم جي هڪ حصي کان ٻئي حصي تائين پيغام پهچائڻ ۽ جسماني ڪمن جي وچ ۾ رابطو قائم ڪرڻ جو ڪم سرانجام ڏيندو آهي.
- تنتي سرشتو اهم ٽن حصن تي مشتمل آهي.
  i) مغز
  ii) مغزي ڏوري
  iii) ڪرنگهي يا مغز ۽ ڪوپڙي جون تنتون
- ڪنهن بہ محرڪ جي رد عمل جي طور تي جسم جي فوري غير شعوري عمل کي (Reflex Action) سڏيو ويندو آهي.
- جسم مان بيڪار مادا خارج ڪرڻ واري سرشتي کي نيڪال جو سرشتو سڏيو ويندو آهي.
- انساني جي نيڪال وارو سرشتو ٻن ٻُڪين، ٻن پيشاب جي نالين، مثاني ۽ پيشاب جي مُک نليءَ تي مشتمل هوندو آهي.
- ٻُڪين ۾ نمڪيات جي جمع ٿيڻ پٿريءَ جو سبب بڻجندو آهي.
- ٻُڪين مان پٿري ڪڍڻ جي لاءِ پاڻي جو گهٽو استعمال ليٿيو ٽريپسي (Lithiotripsy) جو طريقو ۽ آپريشن (سرجري) جو طريقو استعمال ڪرڻو پوندو آهي.
- ٻُڪين جي ناڪارا ٿيڻ جي ڪري ڊائلسس يا ٻُڪيءَ جي پيوند ڪاري/ منتقلي ذريعي علاج ڪري سگهجي ٿو.

مشق

سوال نمبر1: دُرست جواب تي گول دائرو (O) لڳايو:

(i) ٻين سيني سرشتن کي ڪنٽرول ڪرڻ وارو سرشتو آهي:

(الف) هاضمي جو سرشتو	(ب) نيڪال جو سرشتو	(ج) تنتي سرشتو	(د) ساھ کڻڻ جو سرشتو

(ii) جڏهن توهان جو هٿ ڪنهن گرم شيءِ سان لڳندو آهي، تہ توهان پنهنجي هٿ کي فوري طور تي پوئتي ڪندا آهيو.

(الف) شعوري سرشتو	(ب) غير شعوري سرشتو	(ج) تنتي سرشتو	(د) خارجي سرشتو

(iii) جسم جو اهو عضوو جيڪو رت مان نائٽروجني بيڪار مادن کي خارج ڪري ٿو. اهو آهي

(الف) دل	(ب) آنڊو	(ج) مادو	(د) ٻُڪي

(iv) سڀ کان اهم خارجي عضوو آهي.

(الف) ٻُڪي	(ب) جگر	(ج) چمڙي	(د) ڦڦڙ

(v) هڪ ناڪارا عضوي کي صحتمند عضوي سان تبديل ڪيو وڃي ٿواهو آهي:

(الف) ڊائلاسس	(ب) پيوندڪاري	(ج) جينياتي منتقلي	(د) منتقلي

سوال2: هيٺ ڏنل سوالن جا جواب ڏيو.

(i) تنتي سرشتو دماغ ۽ جسم جي وچ ۾ پيغام ڪيئن پهچائي ٿو؟

(ii) شعوري ۽ غير شعوري ارادن جا بہ مثال بيان ڪريو؟

(iii) مرڪزي تنتي سرشتو جي وضاحت ڪريو.

(iv) انساني خارجي تنتي سرشتي جا اهم حصا بيان ڪريو.

(v) ٻُڪين جي اندروني بناوت جي وضاحت ڪريو .

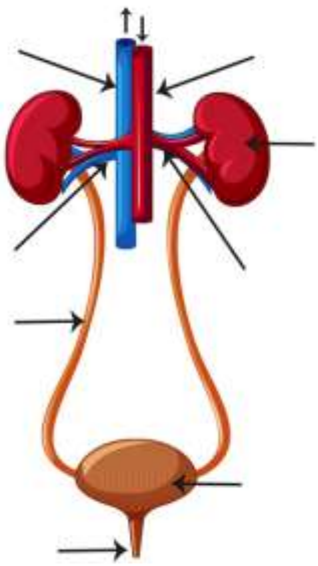
سوال3: هيٺ ڏنل تي مختصر نوٽ لکو.

(i) غير شعوري عمل

(ii) بُڪين جو خراب ٿي وڃڻ

(iii) ڊائلاسس/ رت مان پيشاب کي الڳ ڪرڻ وارو عمل

سوال4: هيٺ ڏنل نيڪال واري سرشتي جي شڪل جي مختلف حصن جا نالا لکو.



باب ٻيو:

جاندار ۾ ورثو

(Heredity in living Organism)

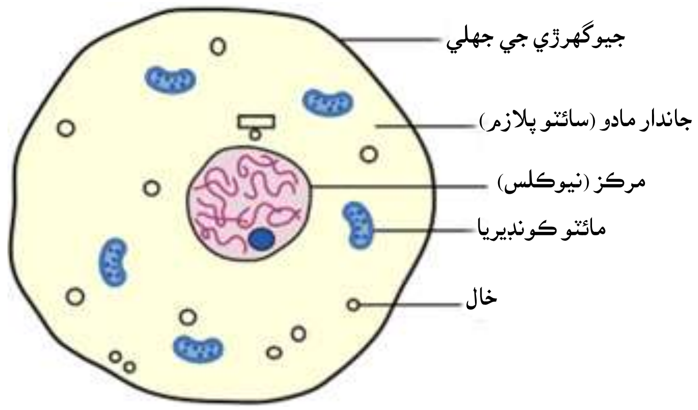
مائٽوسس ۽ مياسس جي وچ ۾ فرق
:(Differentiate between Mitosis and Meiosis)

جيوگهرڙن جي ورڇ (Cell Division):

استاد: ٻارو! جيوگهرڙي (سيل) جي بابت توهان ڇا ڄاڻو ٿا؟
اسلم: سائين! اسان کي خبر آهي ته جيوگهرڙو (سيل) جاندارن جو بنيادي ايڪو آهي.
استاد: شاباش اسلم! پلا ٻڌايو ته جيوگهرڙن جي ورڇ ڪيئن ٿيندي آهي؟
اسلم: سائين! اسان کي ان جي ڪابه ڄاڻ نه آهي. توهان اسان کي ان بابت ڪجهه ٻڌايو ۽ ان جي وضاحت پڻ ڪريو.
استاد: ٻارو! هاڻي اچو ته مان توهان کي جيوگهرڙن جي ورڇ بابت ٻڌايان ٿو.

ڇا توهان کي خبر آهي!

- مرڪز (Nucleus) جيوگهرڙي (سيل) جو اهو حصو آهي جيڪو جيوگهرڙي جي سيني ڪمن کي سنڀاليندو (ڪنٽرول) ڪندو آهي.
- جيوگهرڙي جي ورڇ جو ذميوار مرڪز (Nucleus) آهي ڇاڪاڻ ته هن ۾ مرڪز جو مادو نسلي منتقلي وارا جوڙا هوندا آهن.
- نسلي منتقلي وارا جوڙا پروٽين ۽ ڊي اين اي (DNA) مان ٺهيل هوندو آهي. ڊي اين اي هڪ تيزاب آهي جنهن کي ڊي آڪسي رائبو نيوڪليڪ ايسڊ (Deoxyribonucleic Acid) سڏيو ويندو آهي جنهن کي وراثتي مادو چئبو آهي.
- هڪ ئي ساڳي جنس (Species) جي جاندارن جي جيوگهرڙن ۾ نسلي منتقلي وارن جوڙن جو تعداد ساڳيو هوندو آهي.



شڪل: 2.1 جيوگهرڙو (سيل)

توهان کي خبر آهي تہ سيئي گهڻن جيوگهرڙن وارا جاندار، ٻوٽا، جانور ۽ انسان ڪيترن ئي جيوگهرڙن سان ملي ڪري ٺهيا آهن، جيڪي زندگيءَ جي بناوت ۽ ڪم جو بنيادي ايڪو آهن. جاندارن ۾ موجود جيوگهرڙا مسلسل مرندا ۽ انهيءَ جڳهہ تي نوان جيوگهرڙا پيدا ٿيندا رهن ٿا ۽ هن عمل کي جيوگهرڙن جي ورڇ (Cell Division) سڏيو ويندو آهي. جيوگهرڙي جي ورڇ هڪ اهڙو عمل آهي جنهن دوران هڪ جيوگهرڙو، جنهن کي والدين جيوگهرڙو سڏيو ويندو آهي، اهو ٻن ڌيئر جيوگهرڙن ۾ ورهايو ويندو آهي. جيوگهرڙي جي ورهاست جي شروعات کان پهريان والدين جيوگهرڙو هڪ ابتدائي مرحلي مان گذري ٿو، جنهن کي (Interphase) جيوگهرڙي جي ٻن ورهاستن وارو مرحلو سڏيو ويندو آهي. انٽرفيس جي دوران جيوگهرڙو جي نيوڪلس ۾ موجود سيئي نسلي منتقلي وارا جوڙا پنهنجي ساڳي شڪل يعني والدين جيوگهرڙي وانگر اختيار ڪندا آهن. اهڙي طرح نسلي منتقلي جوڙن جو تعداد ٻيڻو ٿي ويندو آهي.

جيوگهرڙي جي ورهاست جو عمل ٻن مرحلن ۾ ٿئي ٿو. مرڪزي ورهاست ۽ جيوگهرڙي جي مادي جي ورهاست (Cytokynesis) تي مشتمل هوندو آهي.

جيوگهرڙن جي ورڇ جا ٻہ طريقا هوندا آهن:

1. **مائيٽوسس** (Mitosis):
2. **مياسس** (Meosis):

1. مائيٽوسس (Mitosis):

مائيٽوسس اهو عمل آهي جنهن دوران هڪ والدين جيوگهرڙو ٻن ڌيئرن جيوگهرڙن ۾ ورهايو ويندو آهي ۽ انهن ۾ نسلي منتقلي جو تعداد والدين جي سيل جيترو ساڳيو رهندو آهي. نسلي منتقلي جوڙن ۾ موروثيت واري خاصيت هوندي آهي. جن ۾ نسلي گهرڙا هوندا آهن. جيڪي مختلف خاصيتن جا ذميوار آهن.

هي عمل جنهن ۾ جيوگهرڙي جي مرڪز (Nucleus) ۾ نسلي منتقلي جوڙن جو تعداد ٻيڻو

ٿي ويندو آهي، مائيٽوسس کان اڳ ٻن ورهاستن (Interface) جو عمل ٿيندو آهي ۽ جنهن جي جيوگهرڙي جي مرڪز (Nucleus) ۾ مائيٽوسس جيوگهرڙو يا جيوگهرڙي جي ورهاست جا چار مرحلا هوندا آهن.

1. **پروفيز (Prophase):**

هي سيني کان پهريون مرحلو آهي جنهن ۾ نسلي منتقلي جوڙا ننڍا ۽ ٿلها ٿي ويندا آهن ۽ انهن کي خوردبيني جي وسيلي ڏسي سگهجي ٿو.

2. **ميٽا فيز (Metaphase):**

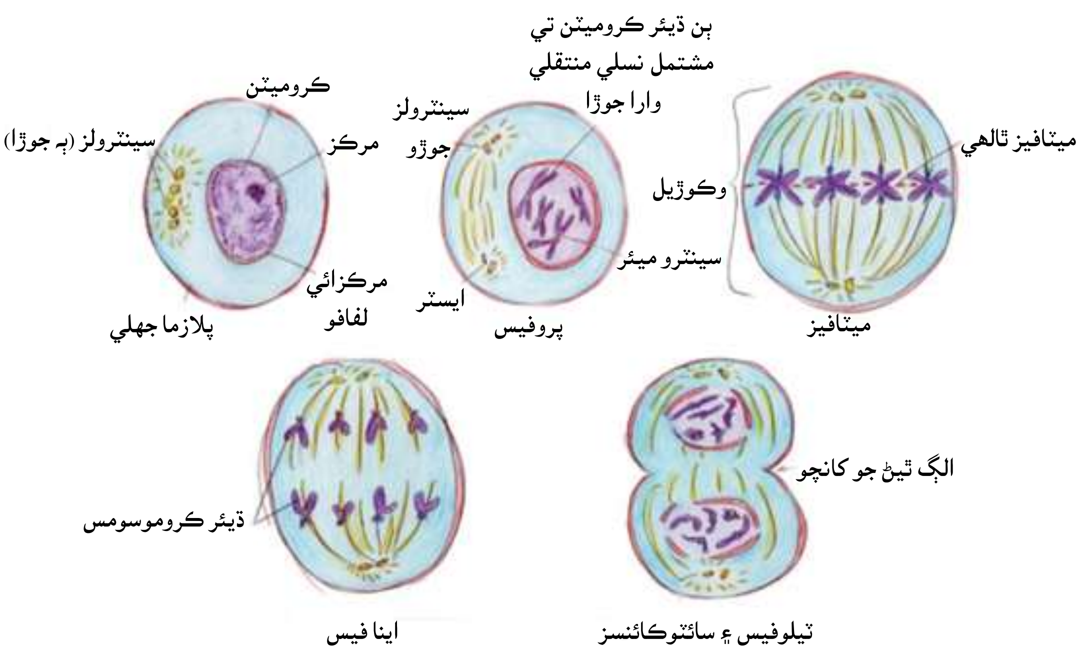
هن عمل دوران نسلي منتقلي جوڙا ٻن سينٽريول مان نهڻ وارن (اسپائيندل فائبر) ڌاڳي نما بناوت سان جڙي ويندا آهن.

3. **انافيز (Anaphase):**

هن مرحلي ۾ ڌاڳي نمابناوت (Spindle Fiber) سُسي ويندا آهن جنهن جي نتيجي ۾ نسلي منتقلي وارا جوڙا جيوگهرڙي جي مخالف طرفن جي ڇيڙن (Poles) ڏانهن منتقل ٿيندا آهن.

4. **ٽيلوفيز (Telophase):**

هي سيني کان آخري مرحلو آهي جنهن ۾ نسلي منتقلي وارا جوڙا لاڳاپيل ڇيڙن (Poles) تي پهچي ڪري جيوگهرڙي جي مادي جي ورهاست (Cytokinesis) جي عمل مان گذرندا آهن. جنهن دوران ٻه ڌيئر سيل نهن ٿا جيڪي پنهنجي والدين وانگر هوندا آهن انهن ۾ نسلي منتقلي جوڙن جو تعداد ٻه ساڳيو ئي رهندو آهي.



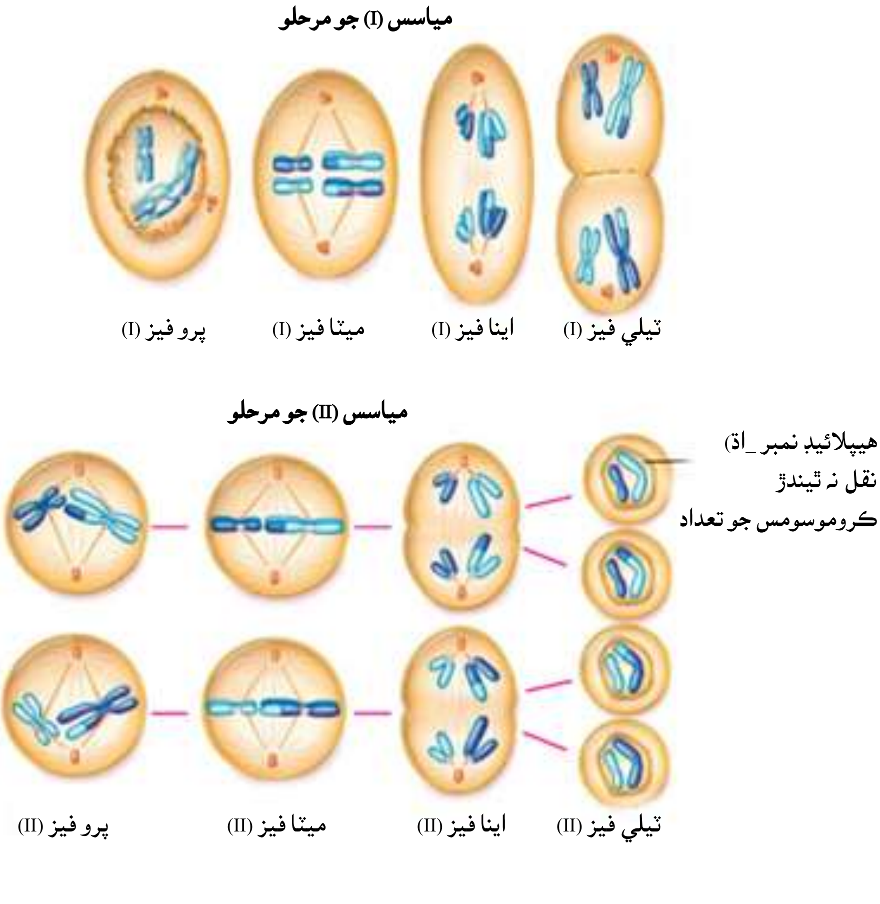
شڪل 2.2 مائيٽوسس جا مختلف مرحلا

2. مياسس (Meiosis):

مياسس جي عمل ۾ ٻه دفعا جيوگهرڙن جي تقسيم ٿيندي آهي جنهن ڪي جيوگهرڙن جي ورڇ (Reduction Cell Division) طور سڃاتو وڃي ٿو. مياسس مرڪز جي ٻن پاڱن مياسس- I ۽ مياسس -II تي مشتمل آهي.

مياسس (I): ورڇ دوران نهڻ وارا ٻه ڌيئر جيوگهرڙي ۾ نسلي منتقلي وارن جوڙن جو تعداد والدين نيوڪليس جيوگهرڙو (سيل) جي مقابلي ۾ گهٽجي اڌ نسلي منتقلي وارن جوڙن جي برابر ٿي ويندو آهي. جڏهن ته:

مياسس (II): هن ۾ نسلي منتقلي وارن جوڙن جو تعداد چار ڌيئرن جيوگهرڙن جي نهڻ دوران نسلي منتقلي وارن جوڙن جو اڌ تعداد برقرار رهندو آهي.



شڪل 2.3 مياسس I۽ مياسس II جا مرحلا

سيل ڊويزن ٻن طريقن سان ٿئي ٿي.

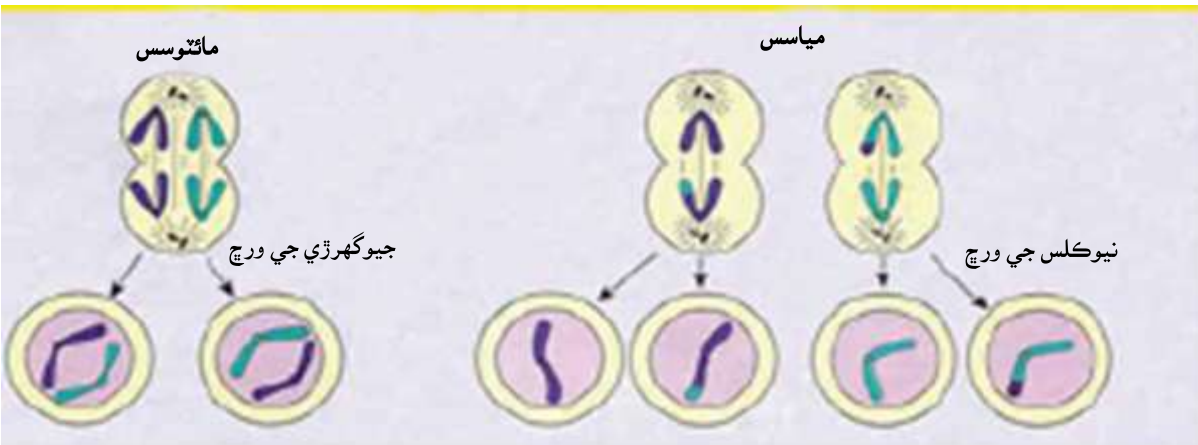
i) مائيٽوسس (Mitosis) ۾ جسماني (Gametes) جنسي جيوگهڙي جي نشونما ۽ ٽوڙڻ جوڙڻ جي مرمت جي لاءِ استعمال ٿيندو آهي.

ii) مياسس (Meiosis) ۾ جڏهن جنسي جيوگهرڙو (Gametes) (انسانن، جانورن ۽ ٻوٽن) ۾ واڌ ويجهه جي دوران ورهائجي وڃن ٿا.

مائيٽوسس ۽ مياسس جي وچ ۾ فرق

:(Differentiate between Mitosis and Meiosis)

مائيٽوسس	مياسس
1. مائٽوسس جي نتيجي ۾ والدين سيل ٻن ڌيئرن سيل ۾ ورهائجي وڃي ٿو. 2. مائيٽوسس پاران پيدا ٿيندڙ ڌيئر سيلن ۾ نسلي منتقلي وارن جوڙن جو تعداد ساڳيو والدين جيوگهرڙن جيترو هوندو آهي. 3. مائٽوسس جو عمل جسم جي جيوگهرڙن ۾ ٿيندو آهي. 4. مائيٽوسس جو عمل هڪ ئي چڪر ۾ ٿيندو آهي. 5. ٽيلوفيز کان پوءِ يڪدم جيوگهرڙي جي مادي جي ورهاست تي ٿيندي آهي. جيڪو مائيٽوسس جو آخري مرحلو هوندو آهي.	1. مياسسس جي نتيجي ۾ والدين سيل چار ڌيئر جيوگهرڙن ۾ ورهائجي وڃي ٿو. 2. مياسس جي نتيجي ۾ پيدا ٿيڻ وارا ڌيئر گهرڙن ۾ نسلي منتقلي وارن جوڙن جو تعداد والدين جي سيلز کان اڌ تي ويندا آهن. 3. مياسس جو عمل جانورن ۾ واڌ ويجهه حيواني تخم (Gametes) ۽ ٻوٽن ۾ اهو عمل پيدائشي گهرڙن (Spores) جي ذريعي ٿئي ٿو. 4. مياسس جو عمل ٻن چڪرن ۾ ٿئي ٿو جنهن کي ميوٽڪ I (Meiotic-I) ۽ ميوٽڪ II (Meiotic-II) چيو وڃي ٿو. 5. جيوگهرڙي جي مادي جي ورهاست (Cytokinesis) يا جيوگهرڙي جي مادي (Cytoplasm) ۾ ورڇ جو عمل مياٽڪ-I ۽ مياٽڪ-II ٻنهي ۾ ٿيندو آهي.



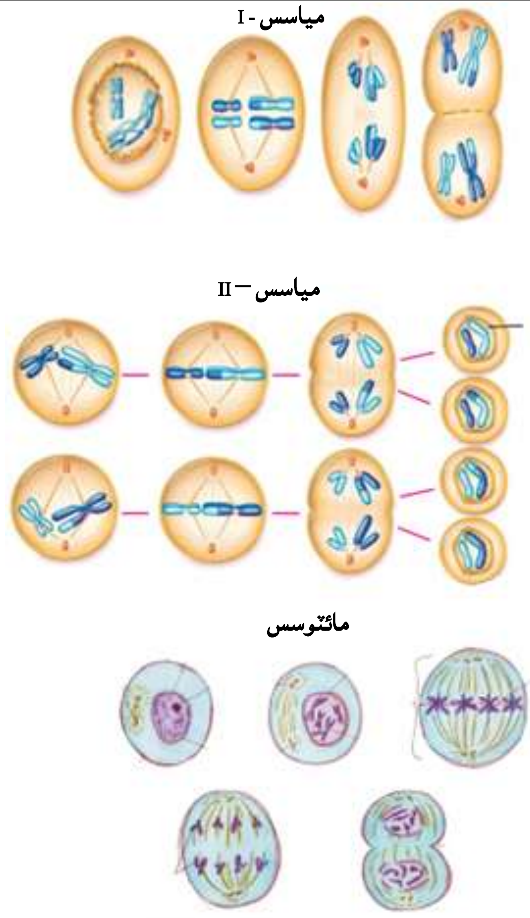
شڪل 2.4 مائيٽوسس ۽ مياسس جي وچ ۾ فرق

سرگرمي 2.1:

مائيٽوسس ۽ مياسس جو ماڊل ٺاهڻ.

مون کي ڇا گهرجي؟

- ڊسپوزيبل پليٽ 12 اڇي رنگ جون.
- ٻن مختلف رنگن جا ڌاڳا
- موتي داڻا (Beads)
- مختلف رنگن جا مارڪر
- هڪ عدد قينچي وغيره



شڪل 2.5 مائيٽوسس ۽ مياسس جا ماڊل

استاد لاءِ نوٽ: استاد ٻارن کي خوردبين (Microscope) جي ذريعي مائيٽوسس ۽ مياسس جي تيار ٿيل سلائيڊ (جيڪڏهن سلائيڊ موجود نہ هجن تہ چارٽ جو سهارو ورتو وڃي) ڏيکاريو ۽ ٻارن کي چئو تہ هو پنهنجي ڪاپي ۾ تمام مرحليوار شڪليون ناهين. استاد ان ڳالهہ جي پڪ ڪري تہ هر شاگرد مشاهدو ڪري مرحليوار شڪليون ناهي رهيا آهن. استاد ان وقت ٻارن کي مائيٽوسس ۽ مياسس جي وچ ۾ فرق جي باري ۾ مقابلو ڪرائي ۽ ٻار استاد جي مدد سان انهن جي شڪل تي نالا بہ لکن.

طريقيڪار:

- توهان نيوڪلس (مرڪز) جو مشاهدي لاءِ اڇي رنگ جي ڊسپوزيبل پليٽ استعمال ڪري سگهو ٿا.
- نسلي منتقلي وارن جوڙن جي جاءِ تي ڌاڳا استعمال ڪيا وڃن.
- موتي، سينٽوميئر کي ظاهر ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيا وڃن.
- اسپينڊل فائبرس ڌاڳن يا مارڪر ذريعي ناهي سگهجن ٿا.

جاندار شين ۾ خصوصيات کي نسلي گهرڙن ذريعي نسلي منتقلي وارا جوڙا ضابطو ڪندا آهن.
مائٽوسس قدرت جو هڪ انمول طريقو آهي جيڪڏهن مائٽوسس جو عمل نہ ٿئي تہ هر نئين جنس (Species) جيوگرڙن ۾ هڪ نسل کان ٻئي نسل تائين نسلي منتقلي وارا جوڙا جي تعداد جاري ڪو نہ رهي سگهندو ۽ جيوگهرڙن ۾ خصوصيت جي تعداد بہ مقرر نہ رهي سگهندو.

- مياسس جي بہ پنهنجي اهميت آهي. مياسس جي ذريعي هڪ نسل کان ٻئي نسل تائين موروثي خصوصيات جي تبديلي جو عمل ڪنٽرول ڪيو ويندو آهي.

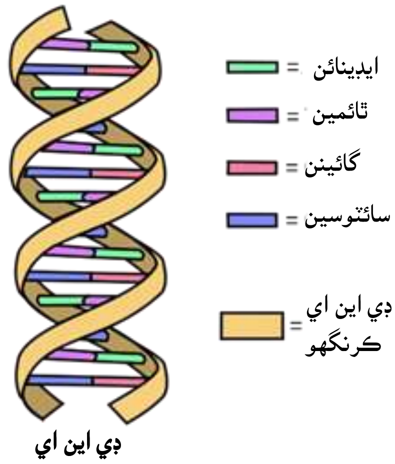
جيوگهرڙي جي شڪل ۾ DNA ۽ جين (Gene) ۽ نسلي منتقلي وارن جوڙن جي سڃاڻپ ڪريو.

استاد : ٻارو! ڇا توهان کي خبر آهي ڊي اين اي (DNA) ڇا هوندو آهي ۽ اهو ڪٿي هوندو آهي؟ اهو ڪهڙي شيءِ جو مخفف آهي ۽ ان جو ڪهڙو ڪم هوندو آهي؟
اڇو تہ! مان توهان کي ٻڌايان ٿو تہ مرڪز (Nucleus) جي اندر ڇا هوندو آهي؟

1. ڊي آڪسي رائيبو نيوڪلڪ ايسڊ Deoxyribo Nucleic Acid (DNA):

ڪيميائي طور نسلي منتقلي وارن جوڙن پروٽين ۽ نيوڪلس ايسڊ تي مشتمل آهي. ڊي ان اي جو هڪ ماليڪيول ٻن ڊگهن ڌاڳن جي شڪل جا هوندو آهي. جن جون لڙهيون آهن. هڪ ٻئي جي چوڌاري وڪوڙيل يا ڳنڍيل هوندا آهن. ڊي اين اي هڪ تمام ڊگهو ماليڪيول هوندو آهي جيڪو نيوڪليوٽائڊس جيوگهرڙن سان ملي ڪري ناهيندا آهن. نيوڪليوٽائڊس، فاسفيٽ، شُگر ۽ لوڻيات (تيزاب) تي مشتمل آهي.
هر جاندار شيءِ جو پنهنجو منفرد ڊي اين اي هوندو آهي. اهو جينياتي معلومات کي پنهنجي نيوڪليوٽائڊ جي ترتيب سان ذخيرو ڪندو آهي.

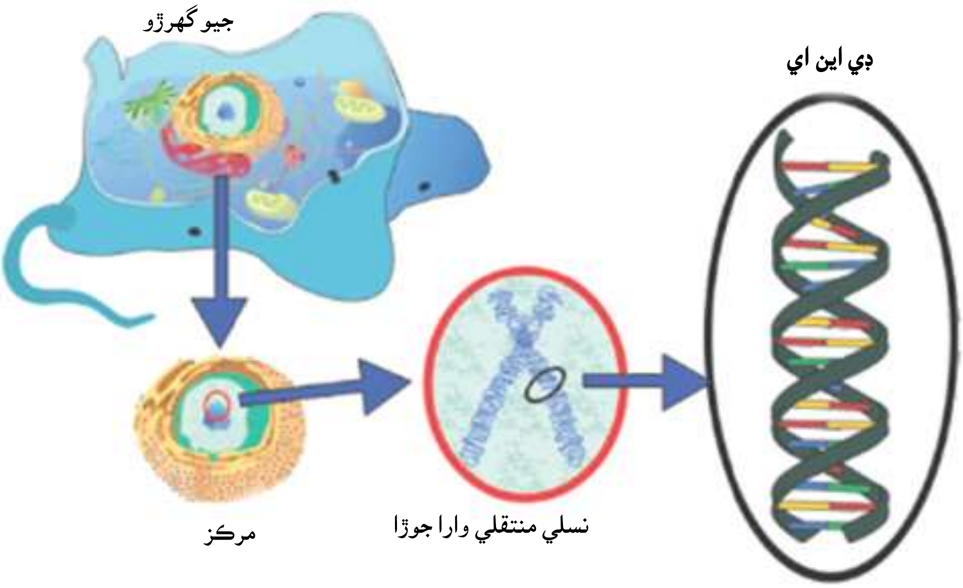
استاد لاءِ هدايت:
سرگرمي کي ڪرائڻ جي دوران، استاد ٻارن کي چارٽ ڏيکاري ۽ انهن کي چوي ته اهي الڳ الڳ ڪارڊ تي مائٽوسس ۽ مياسس جا مختلف مرحليوار تصويرون ٺاهن ۽ ٻن ٻن ٻارن جا گروپ ٺاهي پڻ ڪارڊ ڳولڻ واري سرگرمي ڪرائي.



شڪل 2.6 ڊي اين اي ماڊل

2. جين (Gene):
مورثيت جو بنيادي جسماني ۽ ڪم جي ايڪو جين (Gene) چورائيندو آهي. جينس مختلف خصوصيت جي اظهار جا ذميوار هوندا آهن. هي جين نسلي منتقلي وارن جوڙن جي ترتيبوار هڪ ٻئي لائين ۾ موجود هوندا آهن هر جاندار ۾ نسلي منتقلي وارن جوڙن جو تعداد مقرر هوندو آهي.

3. نسلي منتقلي وارا جورا (Chromosomes):
نسلي منتقلي وارا جوڙا مرڪز ۾ اندر ڌاڳي نما بناوت جي چار جي شڪل ۾ موجود هوندا آهن. جڏهن جيوگهرڙو ورهائجي ٿو ته ڌاڳي نما بناوت جو هي چار سڪڙجي ننڍو ٿي ويندو آهي جيڪو خاص قسم جا نسلي منتقلي وار جوڙا ٺاهي ٿو. اهو ٻن ڌاڳي نما بناوت تي مشتمل هوندو آهي. اهي ٻه ڌاڳي نما بناوت هڪ ئي مرڪز جي ذريعي وچ ۾ ڳنڍيل هوندا آهن. نسلي منتقلي وارن جوڙن جو جوڙو هڪجهڙا (Homologous) نسلي منتقلي وارن جوڙن سڏيو ويندو آهي. هڪ ساڳي جاندار ۾ نسلي منتقلي وارن جوڙن جو تعداد ساڳيو هوندو آهي.



شڪل 2.6 نسلي منتقلي وارا جوڙا

موروثيت جي تعريف ڪريو ۽ والدين کان ٻارن ۾ خصوصيت جي منتقلي ۾ ان جي اهميت ڄاڻي سگهن.

استاد: ٻارو! ڇا توهان پنهنجي باري ۾ تبصرو ٻڌو آهي تہ توهان ڪيتري قدر پنهنجي ماءُ سان ڪيتري مشابهت رکندا آهيو؟ توهان جا وار ۽ توهان جي پيءُ جا وار ڪهڙي طرح گهونڊيدار (Curly) آهن ؟

پيدائش جي عمل دوران، جاندار پنهنجن خاصيتن کي پنهنجي ٻارن ۾ منتقل ڪري ڇڏيندا آهن. اهو سبب آهي جو ٻار پنهنجي والدين جهڙا نظر ايندا آهن. ٻجن جي ڦٽڻ سان پيدا ٿيڻ وارا ٻوٽا بہ پنهنجي والدين ٻوٽن جي مشابهت جا ٿيندا آهن. والدين کان اولاد ۾ خصوصيات جي منتقلي کي موروثيت چئبو آهي مثال طور:

اکين جو رنگ، چمڙي يا ڇهري جو رنگ، وارن جو رنگ، ڪنن جون پاپڙيون ڳنڍيل يا الڳ ۽ قد ۽ ذهانت وغيره اُهي خصوصيات آهن جيڪي والدين کان اولاد ۾ منتقل ٿينديون آهن ۽ موروثي خاصيتون موروثي ڪردارن (Heredity Characters) کي سڏيو ويندو آهي.

سرگرمي 2.2:

موروثي خاصيتن جي وچ ۾ پيٽ

جدول ۾ ڏنل ڪجھ خاصيتون پنهنجي خاندان جي ميمبرن ۾ ڏسو ۽ انهن کي هيٺ ڏنل جدول ۾ ريڪارڊ ڪريو:

خصوصيات	توهان	ماءُ	پيءُ	پيڻ	ڀاءُ	ڏاڏو	ڏاڏي	نانو	ناني
وار (سڌا يا گهنگرو)									
اکين جو رنگ (نيرو، ڀورو، ڪارو)									
جسم جو رنگ (اڇو، ڪارو، سانورو)									
اوچائي (ڊگهو، وچولو، ننڍو)									

مٿي ڏنل جدول مان حاصل ڪيل معلومات جي بنياد تي پنهنجي ڪلاس جي ساٿين کان هيٺ ڏنل سوال پڇو:

i) تون ۽ توهان جي ڀائرن ۾ ڪهڙيون هڪجهڙيون جسماني خاصيتون آهن ؟

ii) انهن مان ڪهڙيون خصوصيات توهان جي ڏاڏي، ڏاڏيءَ، ناني ۽ نانيءَ ۾ آهن ؟

iii) توهان جون ڪهڙيون خاصيتون پنهنجن ڀائرن ۽ ڀينرن کان مختلف بڻائين ٿيون ؟

iv) والدين کان ٻارن ۾ منتقل ٿيڻ وارين خاصيتون کي ڇا چئبو آهن ؟

v) مٿي ڏنل مشاهدن مان توهان ڪهڙو نتيجو حاصل ڪيو. ان مان توهان کي ڪهڙي معلومات حاصل ٿي ؟

ڇا توهان کي خبر آهي!

- ٻارن ۾ ڪيتريون ئي جسماني خصوصيتون هونديون آهن جيڪي انهن جي والدين سان مشابهت رکنديون آهن، پر انهن ۾ پڻ ڪيتريون ئي ڪجهه اهڙيون خاصيتون هونديون آهن جيڪي هنن جي ماءُ پيءُ وانگر نه هونديون آهن.
- اهڙي طرح، ڀائرن ۽ ڀينرن جون ڪيتريون ئي جسماني خصوصيت هڪ ٻئي کان مختلف هونديون آهن.
- هڪ ئي خاندان جي ميمبرن ۾ موجود مختلف جسماني خاصيتن ۾ تبديليون فرق(Variation) چورائينديون آهن.
- مفيد فرق جاندارن کي پنهنجو پاڻ کي ماحول سان ملندڙ جلندڙ پنهنجي نسل کي قائم رکڻ ۾ مدد ڏين ٿيون.

ڪنن ۽ اکين جي رنگن جي متعلق خصوصيات جي پيٽ ڪريو؟

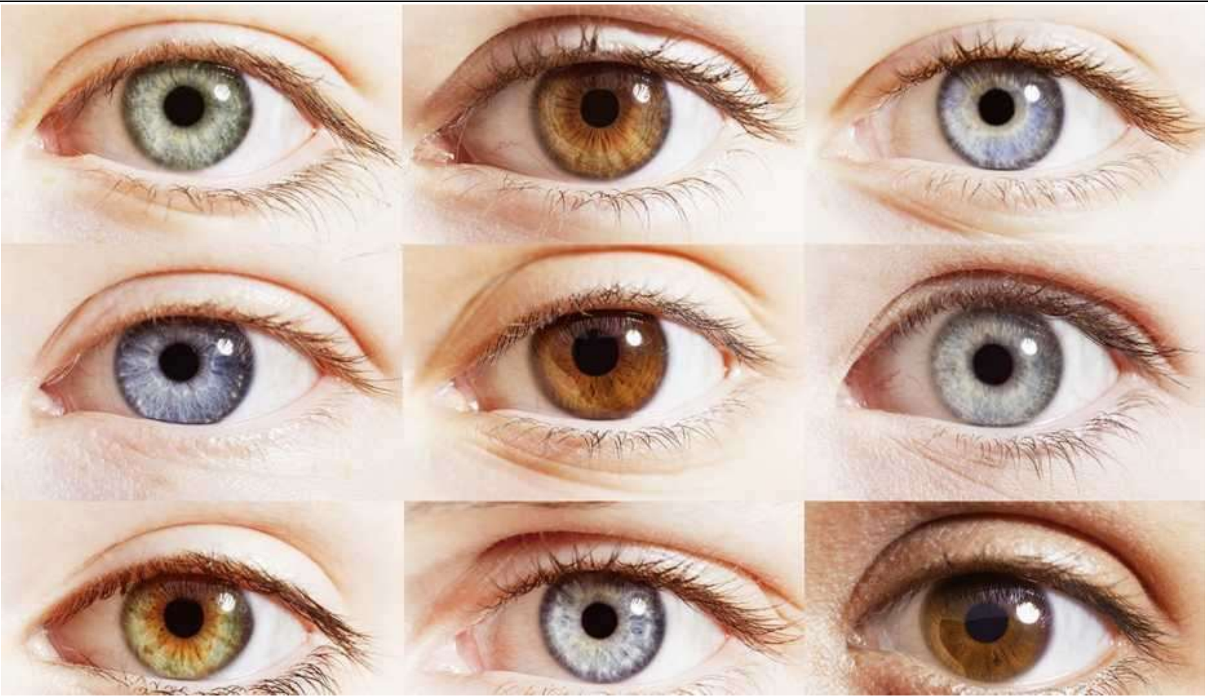
استاد: ٻارو! ڇا توهان ڪڏهن مختلف اکين جي رنگن وارن ٻارن کي ڏٺو آهي؟
انهن جي اکين جو رنگ ڪيئن هوندو آهي؟
۽ انهن جي اکين جو رنگ توهان کان ڪيئن مختلف آهي؟
توهان ڪڏهن غور ڪيو آهي؟

ٻار: هڪ آواز ۾ (سائين! اسان ٻارن کي مختلف رنگن جي اکين سان ڏٺو آهي پر اسان کي خبر ناهي تہ اهو ڇو آهي؟

استاد: اچو تہ مان توهان کي ٻڌايان تہ اکين جو رنگ ڪهڙو هوندو آهي ۽ ڪجھ ٻارن جي ڪنن جون پاپڙيون ڇو مختلف هونديون آهن.

1. اکين جو رنگ (Eye Colour):

جاندارن ۾ اکين جو رنگ جين جي هڪ جوڙي جي ذريعي ڪنٽرول ٿيندو آهي. ان ڪري اها موروثي خصوصيات آهي. اک جي رنگين حصي (Iris) ۾ پوري رنگن جا مادا ناسي رنگ جي مادن (Brown pigmantes) جي ٺهڻ کي نسلي گھرڙن جو ضابطو ڇئبو آهي، جيڪڏهن اهو مادو جينز جي ڪم جي ڪري وڌيڪ پيدا ٿئي ٿو تہ اکين جو رنگ ڪارو ٿي ويندو آهي. ڇاڪاڻ تہ جينز جي ڪم ڪرڻ سان مادو وڌيڪ پيدا ٿي ويندو آهي. اُن ڪري اکين جو رنگ هلڪو ناسي ٿيندو آهي. اکين جو نيرو، سائو ۽ واڱڻائي، ڳاڙهو رنگ، آئرس ۾ مختلف مقدار ۾ پيدا ٿيڻ آهي.



شڪل 2.8 اکين جا مختلف رنگ

سرگرمي 2.3:

اکين جي رنگ سان لاڳاپيل خصوصيات جو مشاهدو ۽ پيٽ ڪريو، پنهنجي ڪلاس ۽ پاڙيسري دوستن جي اکين جو رنگ ۽ پنهنجا مشاهدا هيٺ ڏنل جدول ۾ تحرير ڪريو.

نمبر	نالو	اکين جو رنگ (ڪارو، نيرو، ناسي، سائو)	ماءُ يا پيءُ مان اها صفت وراثت ۾ ملي ٿي؟
1			
2			
3			
4			
5			
6			

2. ڪن جون پاپڙيون (Earlobe):

ڪجھ انسانن ۾ ڪنن جون پاپڙيون منهن سان ڳنڍيل هونديون آهن ۽ ڪن انسانن ۾ اهي پاپڙيون منهن سان نہ پر الڳ لڙڪيل هونديون آهن. اهي خاصيتون پڻ جين ذريعي ڪنٽرول ڪيون وينديون آهن ۽ انهن کي موروثي خاصيت سڏيو ويندو آهي. جڏهن هن خصوصيات کي ضابطو ڪرڻ وارا نسلي گهرڙا ڪم ڪندا آهن تہ انهن ڪنن جو پاپڙيون منهن سان ڳنڍيل يا الڳ هونديون آهن. ڪجھ انسانن ۾ هي نسلي گهرڙا ڪو نہ هوندا آهن پر انهن ۾ ڪنن جون پاپڙيون منهن سان ڳنڍيل هونديون آهن.

جڙيل ڪن جي پاپڙي

آزاد ڪن جي پاپڙي

شڪل نمبر2.9: ڪن جي جڙيل پاپڙي ۽ آزاد ڪن جي پاپڙي

سرگرمي 2.4:

ڪنن سان لاڳاپيل خصوصيات جو مشاهدو ڪري انهن جي پيٽ ڪرڻ (Earlobe) ڪنن جون پاپڙيين پنهنجن ڪلاس وارن ۽ پاڙي وارن دوستن جي ڪنن جو مشاهدو ڪريو ۽ هيٺ ڏنل جدول ۾ پنهنجو مشاهدو ريڪارڊ ڪريو.

نمبر	نالو	(ڳنڍيل يا الڳ) ڪن جون پاپڙيون	والدين (ماءُ يا پيءُ) مان توهان کي ڪهڙي خصوصيات ورثي ۾ ملي آهي؟
1			
2			
3			
4			
5			
6			

استاد لاءِ هدايت: مٿي ڏنل سرگرميون ڪرڻ جي وقت استاد کي گهرجي ته هو ٻارن سان گڏ هجي ۽ انهن کي مشاهدن لکڻ وقت انهن جي رهنمائي ڪري. ٻارن کان سوالن ۽ جوابن جو سلسلو جاري رکو.

خلاصو (Summary)

- ڊي اين اي (DNA) هڪ ڊگهي اسپرنگ جهڙي ڏاڪڻ وانگر ٽيندو آهي.
- اهو عمل جنهن دوران هڪ والدين جيوگهرڙو (سيل) ٻن ڌيئر سيلز ۾ ورهائجي ٿو، ان کي سيل ڊويزن سڏيو ويندو آهي.
- مائٽوسس جيوگهرڙي جي ورهاست اهو عمل جنهن دوران هڪ والدين گهرڙن کي ٻن ڌيئر گهرڙن ۾ اهڙي طرح ورهايو ويندو آهي جو هو ڌيءُ جي جيوگهرڙي ۾ نسلي منتقلي وارن جوڙن جو تعداد ساڳيو رهندو آهي جيئن والدين جي جيوگهرڙي ۾ هوندو آهي.
- مياسس اهو عمل جنهن دوران هڪ والدين گهرڙو ٻه ڀيرا ورهائجي ٿو، جنهن جي نتيجي ۾ چار ڌيئر گهرڙا ۽ هر ڌيئر گهرڙي ۾ نسلي منتقلي وارن جوڙن جو تعداد والدين جيوگهرڙن جي پيٽ ۾ اڌ رهجي ويندو آهي.

- ٻار پنهنجي والدين سان مشابهت رکن ٿا. ڇو تہ انهن جون ڪيترين ئي خاصيتون پنهنجي والدين کان ورثي ۾ مليون آهن.
- اهو عمل جنهن جي ذريعي خاصيتون والدين کان ٻارن ۾ منتقل ٿين ٿيون. ان کي وراثت چئبو آهي.
- وراثت جو بنيادي جسماني ۽ ڪم واري جيوگهرڙي کي جين چئبو آهي.
- اکين جو رنگ، وارن جو رنگ، چمڙي يا منهن جو رنگ، الڳ يا ڳنڍيل ڪنن جون پاپڙيون ۽ قد، ذهانت وغيره موروثي خاصيتن جا مثال آهن.

مشق

سوال 1: دُرست جواب تي دائرو O لڳايو.

i) ڊي اين اي (DNA) جو ڪهڙو حصو هڪ خاص قسم جي پروٽين ٺاهڻ جي صلاحيتن تي مشتمل آهي؟

(الف) ڊي اين اي اسٽرينڊ	(ب) نيوڪليوٽائيڊ/ مرڪزي جُزا	(ج) نسلي منتقلي وارا جوڙا	(د) جين/ نسلي گهرڙو

ii) نسلي منتقلي وارن جوڙن جو تعداد اڌ تي ويندو آهي

(الف) مائيٽوسس جي دوران	(ب) مياسس جي دوران	(ج) مياسس II جي دوران	(د) مائيٽوسس ۽ مياسس-II جي دوران

iii) اهي ڪهڙيون خصوصيات آهن جيڪي والدين کان ٻارن ۾ منتقل ڪيون وينديون آهن؟

(الف) وراثت جون خصوصيات	(ب) غير موروثي خصوصيات	(ج) ماحولياتي خصوصيات	(د) قدرتي خصوصيات

iv) انهن ۾ اکين جو رنگ متاثر ٿيندو آهي

(الف) ڪاڏي سان	(ب) ماحول سان	(ج) جين سان/ نسلي گهرڙن سان	(د) الف ۽ ب ٻنهي سان

سوال2.   هيٺ ڏنل جا مختصر جواب ڏيو.

i) موروثيت جي وصف لکو؟
ii) ٻن موروثي خصوصيات جا نالا ٻڌايو؟.
iii) ٻن غير موروثي خصوصيتن جا نالا ٻڌايو؟

سوال3.   هيٺ ڏنل جا تفصيل سان جواب ڏيو.

i) مائيٽوسس جي عمل کي بيان ڪريو.
ii) مياسس جي عمل کي بيان ڪريو.
iii) مائيٽو سس ۽ مياسس جي وچ ۾ فرق بيان ڪريو.
iv) موروثيت ڇا آهي؟ والدين کان ٻارن ۾ خصوصيات جي منتقلي ۾ ان جي اهميت بيان ڪريو.
v) انهن خصوصيات کي بيان ڪريو جيڪي والدين کان ٻارن ڏانهن منتقل ٿين ٿيون.

سوال4.   هيٺ ڏنل تي نوٽ لکو:

(i) ڊي اين اي (DNA)
(ii) نسلي گھرڙو
(iii) نسلي منتقلي وارا جوڙا

باب ٽيون:

آلودگي (گدلاڻ) ۽ ان جا ماحول تي اثر

(Pollution and its Effect on Environment)

جتي انسان پنهنجي زندگيءَ کي آسان بنائڻ لاءِ ميدان ۾ نيون ايجادون ۽ تحقيقات ڪيون آهن، انهن ايجادن ۾ هن ڌرتيءَ تي جاندارن جي زندگي کي ڪيترن ئي خطرن ۾ وڌو آهي. ڪڏهن ڪڏهن اهي خطرا بہ هن Diversity ماحوليءِ نظام ۾ غير فطري تبديلين جو سبب بڻجن ٿا. زمين تي زندگيءَ جي بقا لاءِ جاندار انسان ۽ ماحول جي وچ ۾ توازن ۽ تعلق تمام ضروري آهي.

زمين تي زندگي جي بقاءُ لاءِ جاندارن، انسانن ۽ ماحول ۾ متوازن تعلق جو هجڻ تمام ضروري آهي گذريل 100 سالن دوران آباديءَ جو اضافو ۽ وڏي پيماني تي معاشري ۾ صنعتن جي استعمال جو انساني سرگرمين زمين جي ماحول تي تمام گهڻو خراب اثر وڌو آهي. قدرتي ذريعن جو غير ضروري استعمال ماحول تي نقصان ڪار اثر وڌا آهن. مثال طور آمدورفت جي ذريعن ۾ تبديلي ۽ وڏن صنعتن مان نڪرندڙ بيڪار مادن جي خارج ٿيڻ جي نتيجي ۾ پيدا ٿيندڙ گئس ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ ٻيون گئسون گلوبل وارمنگ جون ذميوار آهن.

فضائي آلودگي (Air Pollution):

استاد: ٻارو! ڇا توهان کي خبر آهي تہ فضائي آلودگيءَ ڇا آهي ۽ اهو اسان انسانن کي ڪيئن متاثر ڪري ٿي؟

انور: سائين! منهنجي وڏي ڀيڻ شهر جي ڪاليج ۾ پڙهندي آهي. هن ٻڌايو تہ شهر جو ماحول ڳوٺ جي ماحول کان وڌيڪ خراب آهي. ڇو تہ اتي ڪارخانن جو دونهون، بيشمار گاڏين جو دونهون اسان جي زندگي کي تمام گهڻو متاثر ڪري ٿو.

استاد: انور! تون صحيح ٿو چئين.

اچو تہ مان توهان کي اسان جي صحت تي فضائي آلودگي جي اثرن بابت ڪجهہ وڌيڪ معلومات ڏيان.

اسان جنهن ماحول ۾ رهون ٿا اهو ايترو صاف ناهي جيترو هجڻ گهرجي. ڪيترين ئي قدرتي ۽ انساني سرگرميون اسان جي ماحول کي نقصانڪار مادي سان گدلو ڪن ٿيون. طوفان ٻوٽن جو سڙڻ، ٻرندڙ جبل وغيره فضا ۾ مٽي جا ذرڙا ۽ زهريلي گيسون خارج ڪن ٿا. ٻئي طرف گاڏين ۽ ڪارخانن ۽ صنعت ۾ تيل جو ٻرڻ ۽ ٻيون ڪيترين ئي انساني سرگرميون ماحول ۾ زهريلا مرڪبات خارج ڪنديون رهن ٿيون. جيڪي اسان جي ماحول کي گدلو ڪن

تا جنهن کي فضائي آلودگي (Air pollution) سڏيو ويندو آهي.

استادن لاءِ نوٽ:

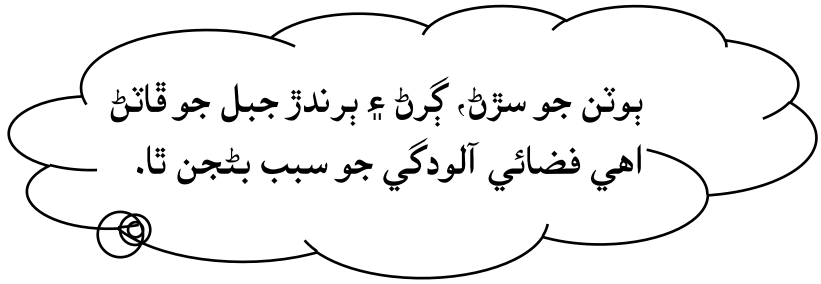
استاد ٻارن کي پنهنجي گروپن سان گڏجي ڪري ماحول جي اثرن تي، معلوماتي مواد تيار ڪرڻ ۾ مدد ڪري ۽ ان ڳالهه جي بہ منصوبابندي ڪري تہ هن معلومات کي مقامي علائقي جي ٻين ماڻهن کي ڪهڙي طرح سان ٻڌايو وڃي.

فضائي آلودگي

زميني آلودگي

ٻيلن جي واڍي

شڪل 3.1: آلودگيءَ جا مختلف ذريعا



فضائي گدلاڻ جي ڪري انساني عضون واري سرشتن ۾ ٿيندڙ مسئلا:

اسان جي موجوده ۽ ايندڙ نسلن لاءِ سنو ماحول ۽ وسيلا اسان جي بقا لاءِ تمام گهڻو ضروري آهن. بدقسمتي سان زمين تي انساني سرگرميون مسلسل اسان جي ماحول کي تبديل ڪري رهيون آهن ۽ انسانن لاءِ زنده رهڻ لاءِ وڏيڪ ڏکئي ڪان ڏکيو بڻائي رهيا آهن. اڄ ڪلهه انسان پنهنجي وقت جي سڀ کان وڏي ماحولياتي آلودگي يا گدلاڻ کي منهن ڏئي رهيا آهن. آلودگي (هوا، زمين ۽ پاڻي) اڻ وڻندڙ طبعي ۽ ڪيميائي يا حياتياتي خاصيتن جو پيدا ٿيڻ آهي جيڪو ٻين جاندارن جي زندگيءَ تي نقصانڪار اثرن جوسبب بڻجي رهيا آهن.

ٻوٽن ۽ وڻن جو ڳرڻ ۽ سڙڻ

ٻرندڙ جبل جو ڦاٽڻ

ڪيتريون ئي شيون ماحول ۾ رهڻ وارن جاندارن جي لاءِ ماحول کي جاندارن لاءِ غير صحتمند ڪري رهيون آهن. اُهي آلودگي جو سبب بڻجن ٿيون. دنيا جي اڪثر صنعتي علائقن ۾ هوائي آلودگي عام هوندي آهي، جيڪا سڀ کان وڌيڪ خطرناڪ هوندي آهي. جنهن جي ڪري انسانن ۾ خطرناڪ قسم جون بيماريون پيدا ٿين ٿيون.
استاد: ٻارو! اچو تہ مان توهان کي ڪجهہ هوا جي آلودگي ۽ انهن جي ذريعن بابت ڪجهہ معلومات ڏيان ٿو.
ڪاربان مونو آڪسائيڊ (CO)، سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ (SO_2)، نائٽروجن جون آڪسائيڊس (NO_2 ۽ NO)، ڪلورو فلورو ڪاربنس (CFCs) وغيره وڏي هوائي آلودگي آهن. روزمره وارن نامياتي مادن جي ڳرڻ ۽ سڙڻ سان پيدا ٿيڻ واريون زهريلو گئسون، مادي جا ذرڙا، خاص ڪري دونهين جا ذرڙا، مٽي واري هوا، گُلن جو جنسي ٻورو وغيره بہ ماحول کي گدلو ڪن ٿا.

1. ڪاربان مونو آڪسائيڊ (CO):

ڪوئلي ۽ ٻين بيڪار فيول (قدرتي گئس، پيٽرول، تيل وغيره) جي نامڪمل ٻرڻ سان ڪاربان مونو آڪسائيڊ پيدا ٿئي ٿي. گاڏين ۽ ڪارخانن مان نڪرندڙ دونهون بہ ڪاربن مونو آڪسائيڊ جو وڏو ذريعو آهي، اها بي رنگ ۽ بي بوءِ گئس هوندي آهي. جيڪا دل جي بيمارين جو سبب بڻجي ٿي. ان جي ڪري مٿي ۾ سور ۽ ذهني ياداشت ۾ گهٽتائي بہ ٿي ويندي آهي. ڪاربن مونو آڪسائيڊ گئس ڦڦڙن کي متاثر ڪري ٿي ۽ انهن جي ڪم ڪرڻ جي صلاحيت کي ڪمزور ڪري ٿي. جڏهن ڪاربان مونو آڪسائيڊ اسان جي رت ۾ شامل ٿي ويندي آهي تہ اهو رت جي ڳاڙهن جزن سان گڏجي ويند ي آهي ۽ جسم ۾ آڪسيجن جي فراهمي کي متاثر ڪندي آهي.

2. سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ (SO_2):

شڪل: هوائي آلودگي جا قدرتي ذريعا

سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ ڪارخانن ۾ ڪوئلي يا تيل جي سڙڻ سان پيدا ٿيندي آهي. ٿرمل پاور اسٽيشن مان نڪرندڙ دونهين ۾ عام طور تي سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ هوندي آهي. ان جي بوءِ ڏاڍي ناقابل برداشت هوندي آهي. ان ۾ ساهہ کڻڻ سان تمام گهٽي کنگهہ زڪام ۽ فلو، ساهہ کڻڻ ۾ ڏکيائي (دم) ۽ جسماني ٿڪاوٽ پيدا ٿي سگهي ٿي. سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ برسات جي پاڻيءَ ۾ شامل ٿي ڪري ۽ تيزابي برسات جو سبب بڻجي ٿي. سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ ٻوٽن ۾ موجود سائي مادي کي تباهہ ڪري

ٿي، نتيجي طور ٻوٽن ۾ روشنائي ترڪيبي عمل (فوٽو سنٽيسس) متاثر ٿئي ٿو.

ڇا توهان کي خبر آهي!

سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ:

- دائمي کنگهہ دم سبب ساهہ جي کڻڻ ۾ مشڪلات پيدا ڪندي آهي.
- ڦڦڙن کي ناڪاره بڻائي ڇڏيندي آهي.
- دل جي بيمارين جو سبب بڻجي ٿي.
- ڪينسر جهڙين موذي مرض جو بہ سبب بڻجي ٿي.

3. نائٽروجن جون آڪسائيڊز(NO_2 ۽ NO):

نائٽروجن جا آڪسائيڊس ڪارخانن ۽ گاڏين جي ڊيزل مان پيدا ٿين ٿيون ۽ تيز گرمي پد تي ڪوئلي ۽ تيل کي ساڙڻ سان پيدا ٿين ٿيون. اهي زهريلي گئسون آهن. اهي بہ برسات جي پاڻي سان ملي ڪري تيزابي برسات جو سبب بڻجن ٿيون. اهي گئسون ڦڦڙن کي متاثر ڪن ٿيون.

شڪل 3.3: جاندارن تي هوا جي آلودگي جا نقصانڪار اثر

هي ڌنڌ (Smog) نهڻ جو وڏو سبب آهي ۽ انساني صحت تي ناڪاري اثر وجهي ٿي.

4. ڪلوروفلورو ڪاربان (CFCs):

ڪلوروفلورو ڪاربان گئس جو مجموعو آهن جن ۾ ڪلورين(Cl)، فلورين (f) ۽ ڪاربان (C) جا ائٽم شامل هوندا آهن. اهي زهريليون گئسون، فرج ۽ ايئرڪنڊيشنرن جي استعمال ڪان باهر فضا ۾ خارج ٿينديون آهن. هي گئس زمين جي حفاظتي تہ جي گهٽ ٿيڻ جو بنيادي سبب آهي.

انساني سرگرمين جا ماحول تي اثر
(Effect of Human Activity on Environment)

انساني سرگرميون جهڙوڪ: پيٽرول جو ساڙڻ، گاڏين جو دنهون، زهريلن مادن جا قوهارا، اسپري، پاڻن جو وڏيڪ استعمال جراثيم ڪش ۽ زرعي ڪيميائي ۽ ٻيلن جو ڪٽرائڻ اسان جي ماحول کي خراب يا متاثر ڪري رهيا آهن. مثال طور: اسان جي آمدورفت طريقن ۾ تبديلين ۽ وڏن ڪارخانن مان بيڪار مادن جو نڪرڻ، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ ٻين صنعتن مان بيڪار مادا گلوبل وارمنگ جا ذميوار آهن. هتي اسان ماحول تي انساني سرگرمين جي ناڪاري اثرن جا عالمي حرارت ۾ اضافي ڪجھ مثال بيان ڪنداسين.

1. گرين هائوس جو اثر (Green House Effect):

جڏهن سج جي روشني زمين تي پوندي آهي ته ان جو ڪجھ حصو زمين جذب ڪري وٺندي آهي ۽ ان کي گرميءَ جي توانائي ۾ تبديل ڪري ڇڏيندي آهي.

هن گرميءَ جي توانائي جو ڪجھ حصو زمين، فضا ۾ موٽائي ٿي. فضا ۾ موجود ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ ميٿين، نائٽروجن جا آڪسائيڊ، آبي بخار وغيره جهڙيون گئسون زمين جي واپس ڪيل/ موٽايل گرميءَ جي توانائي جو ڪجھ حصو جذب ڪري ٿي. جنهن جي سان فضا جي گرميءَ جو درجو وڌي وڃي ٿو. هنن گئسن کي "شيشي جي نهيل جاءِ جون گئسون" چئبو آهي ۽ ان پوري عمل کي شيشي جي حفاظتي جاءِ جو چئبو آهي.

شڪل 3.4: گرين هائوس جا اثرات/ شيشي يا پلاسٽڪ سان نهيل جاءِ جا اثرات

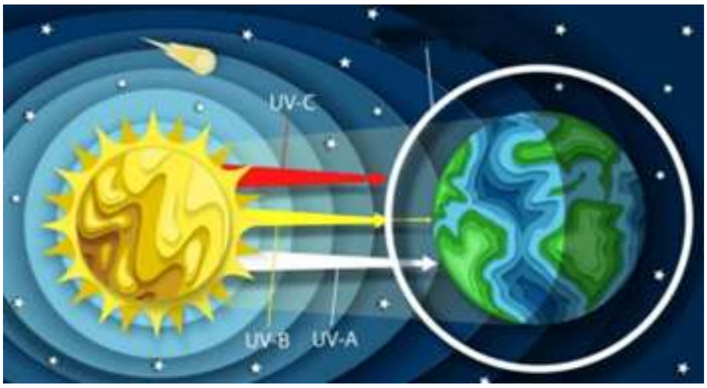
گرين هائوس هڪ وڏو ڪمرو آهي جيڪو شيشي يا شفاف پلاسٽڪ جي چادرن مان نهيل آهي. انهن ۾ پوکيل ٻوٽن کي گرم ماحول فراهم ڪري ٿو، ته جيئن اهي سياري جي موسم ۾ بهتر نموني نشونما ٿي سگهي، گرين هائوس ۾ استعمال ٿيندڙ شيشي يا شفاف پلاسٽڪ شيٽ سج جي شعاعن کي زمين مان ظاهر ٿيندڙ گرمي کي جذب ڪري ٿي. گرين هائوس جي پتين ۽ ڇت مان جذب ٿيندڙ گرمي ان جي اندروني ماحول کي گرم رکي ٿي.

2. زمين جو حفاظتي تهہ جو گهٽجڻ (Ozone Depletion):

زمين کان مٿي فضا ۾ اوزون (O_3) تهہ موجود هوندو آهي. اوزون جي تهہ سج جي الٽرا وائلٽ (Ultra violet) شعاعن کي زمين تائين پهچڻ کان روڪي ٿي. جنهن سان زمين تي موجود جاندار نقصانڪار اثرن کان محفوظ رهن ٿا.

ڪلورين جو فضا ۾ چڙهڻ سان اوزون جي تَهہ کي تباهہ ڪري ٿو. ڪلورين جو وڏو ذريعو ڪلورو فلورو ڪاربان (CFCs) جيڪي ايئر ڪنڊيشنر، ريفريجريٽر ۽ اسپري جي دٻن وغيره جي استعمال ذريعي فضا ۾ داخل ٿين ٿيون. اهڙيءَ طرح زمين جي حفاظت جي تهہ جي ختم ٿيڻ سبب سج جون پيليون شعاعون زمين جي تهہ مٿاڇري تائين پهچن ٿيون ۽ چمڙيءَ جي ڪينسر ۽ انسانن سميت جاندارن تي ٻيا ڪيترائي نقصانڪار اثر پيدا ڪن ٿيون.

نوٽ: استاد کي گهرجي تہ ٻارن کي هن معلومات جي وضاحت ڪري ۽ هڪ سادو گرين هائوس ٺاهڻ لاءِ ٻارن جي همت افزائي ڪري تہ جيئن اهي گرين هائوس اثر کي آساني سان سمجهي سگهن.



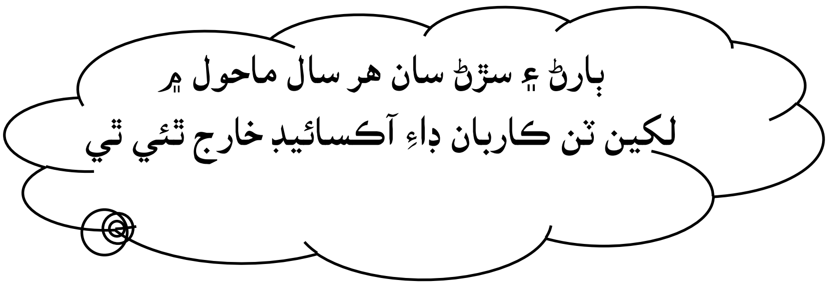
شڪل 3.5: زمين جي حفاظتي تهہ جو گهٽ ٿيڻ

3. عالمي حرارت ۾ اضافو (Global warming):

انساني سرگرميون جهڙوڪ ٻارڻ ۽ وڻن کي ساڙڻ سان ماحول ۾ شيشي نما نهيل جاءِ ۾ گئس جو مقدار وڌي ٿو. جنهن سان شيشي سان نهيل جاءِ جي اثر جو عمل تيز ٿي وڃي ٿو. شيشي سان نهيل جاءِ جو اثر ۽ زمين جي حفاظتي تهہ جي گرمي جي شرح کي وڌائي ٿي زمين جي سراسري گرمي پد کي وڌائي ٿي جنهن کي عالمي حرارت ۾ اضافو چيو وڃي ٿو. عالمي حرارت ۾ اضافي جي ڪري گليشيئرز ۽ جبلن ۾ برف جو رجڻ جي شرح وڌي رهي آهي. ان ڪري سمنڊ ۾ پاڻي جي سطح وڌي ٿي. جنهن ڪري هيٺاهين وارن ساحلي علائقن ۾ ٻوڏ جي صورتحال پيدا ٿي وڃي ٿي.

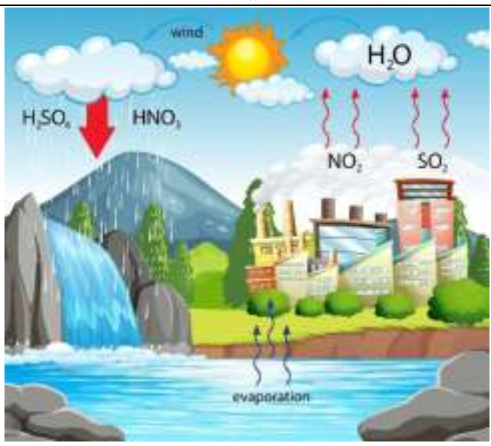
شڪل 3.6: عالمي حرارت ۾ اضافي جا اثر

عالمي حرارت ۾ اضافي سبب دنيا جي ڪيترن ئي علائقن جي آبھوا تبديل ٿي رهي آهي. تنهن ڪري، عالمي حرارت ۾ اضافو زمين تي زندگيءَ لاءِ هڪ خطرو آهي.



4. تيزابي بارش (Acid Rain):

سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ نائٽروجن آڪسائيڊ فضا ۾ هوا جي آلودگي (Air pollutants) جي طور موجود هوندا آهن. اهي ڪڪرن ۾ پاڻيءَ جي بخارن ۾ ڦهلجن ٿا. جيڪي سلفيورڪ ايسڊ ۽ نائٽرڪ ايسڊ ۾ تبديل ٿي وڃن ٿيون اهي تيزابي برسات جي پاڻي کي تيزابي بڻائيندا آهن. جنهن کي تيزابي برسات (Acid rain) چئبو آهي.



شڪل 3.7: تيزابي برسات جا اثر

جڏهن تيزابي برسات دريائن ۽ ڍنڍن ۾ پوي ٿي تہ اها آبي جاندارن جي زندگي کي ختم ڪري سگهي ٿي. تيزابي برسات نہ رڳو صحت لاءِ نقصانڪار ٿيندي آهي پر انسانن جي ناهيل ڪيترن ئي اڏاوتن، اهم تاريخي ماڳن جي ڌاتوئي مجسمن کي بہ نقصان پهچائي ٿي ۽ ڪيترن ئي جانورن جي موت جو سبب ٿئي ٿي. اها زرعي زمين کي بہ تباهہ ڪري ڇڏيندي آهي ۽ فصلن ۽ ٻوٽن کي بہ نقصان پهچائي ٿي.

5. ٻيلن جي واڍي (Deforestation):

ٻيلا اسان جي وڏي دولت آهن. اهي ڪنهن علائقي جي آبهوا ۾ تمام گهڻي فائدي واري تبديلي آڻيندا آهن. اهي طوفانن کي روڪيندا آهن ۽ مينهن جو سبب پڻ بڻجن ٿا. گهڻا وڻ اسان جي هوا کي صاف ڪن ٿا ۽ پاڻي کي بہ صاف ڪن ٿا. ٻيلا ٻوٽن ۽ جانورن لاءِ رهائش مهيا ڪن ٿا. جڏهن تہ وڻ قدرتي وسيلا جهڙوڪ جڙي ٻوٽين مان ٺهندڙ دوائون، ڪاٺ خوراڪ جون شيون، ڪاٺيون ۽ ٻارڻ وغيره مهيا ڪن ٿا. ٻيلا زمين جي تباهي کي روڪيندا آهن. بدقسمتيءَ سان ڪاٺ جي گهرج پوري ڪرڻ ۽ رهائشي ۽ زرعي مقصدن لاءِ زمين حاصل ڪرڻ لاءِ ٻيلن کي ڪٽيو وڃي ٿو. نتيجي ۾ اسان جو ماحولياتي سرشتو يا نظام ايڪو سسٽم (Echo system) تباهہ ٿي رهيو آهي.

شڪل 3.8: ٻيلن جي ڪٽائي

- ماهرن جي ڏنل ڄاڻ مطابق ڪنهن بہ ملڪ جي 25 سيڪڙو ايراضي ٻيلن سان ڍڪيل هجڻ ضروري آهي پر پاڪستان جي ڪُل ايراضيءَ تي فقط 5 سيڪڙو ٻيلا موجود آهن.
- ٻيلن جي واڍي لکين ماڻهن جي زندگين کي متاثر ڪري ٿي، جنهن سبب ماڻهو هڪ علائقي کان ٻئي علائقي ڏانهن لڏپلاڻ ڪن ٿا.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

گذريل 100 سالن ۾ انساني سرگرمين جي ڪري ٻيلن جي ڪٽائي جاري آهي. هوا (فضا) ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جو مقدار 0.03 سيڪڙو کان 0.04 سيڪڙو تائين وڌي ويو آهي. سائنسدانن جو خيال آهي تہ جيڪڏهن اهو سلسلو جاري رهيو تہ ايندڙ صديءَ جي چوٿائي حصي تائين پهچي ويندي ۽ ايندڙ صديءَ تائين فضا ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جو مقدار ٻيڻو ٿي ويندو.

6. جنگلي زندگي (Wild life):

ڪنهن علائقي ۾ سڀ قدرتي ٻوٽا ۽ پالتو جانور، جهنگلي حياتيات سڏجن ٿا. ٻيلن جي واڍي جي ڪري جهنگلي جيوت جي رهائش تي نقصان ڪار اثر پوي ٿي. هن سان جهنگلي جيوت جي خاتمي ٿيڻ جو خطرو وڌي ويندو آهي ۽ جهنگلي جيوت لاءِ قائم ڪيل قدرتي توازن کي خراب ڪري ٿو.

شڪل 3.9: جهنگلي جيوت تي ٻيلن جي تباهي جا اثر

اهڙن طريقن جي صلاح ڏيو تہ ماڻهون، تنظيمون ۽ حڪومتون عمل ڪري سگهن تہ جيئن اسان جي زمين کي رهڻ لاءِ هڪ بهتر جڳهہ بڻائي سگهجي.

قدرتي وسيلن کي ڪيترن ئي طريقن سان محفوظ ڪري سگهجي ٿو. انفرادي سطح تي ماڻهن ۾ شعور پيدا ڪرڻ ۽ ٻين لاءِ مثال قائم ڪرڻ، جنهن تي انفرادي سطح تي عملدرآمد جا اهم قدم آهن. ان ڪان علاوه، اسان انفرادي تنظيمي ۽ حڪومتي سطح تي هيٺين ڏنل عملن ذريعي پنهنجي قدرتي وسيلن جي آلودگي کي گهٽائي سگهون ٿا.

i) وڻن، ٻيلن ۽ جهنگلي حياتيات جي حفاظت لاءِ انهن جي چمڙي ۽ جانورن جي جسم مان نهندڙ شين تي پابندي لڳائي وڃي.

ii) مادي شيون ڪلن ۽ پلاسٽڪ جي ناهيل ٿيلهن جي بدران، ڪاغذ ۽ ٿلهي ڪپڙي جي ٿيلهي جو استعمال ڪريو جن کي ٻيهر استعمال (Recycled) ڪري سگهجي ٿو.

iii) غير ضروري طور توانائي استعمال نہ ڪريو. مثال طور، ڪمرو ڇڏڻ ڪان اڳ پڪا ۽ بلبن جي روشنين کي بند ڪريو. لفٽ جي بدران ڏاڪڻيون استعمال ڪريو.

iv) اهڙيون شيون يا پيداواري طريقا استعمال ڪريو جيڪي ماحول دوست هجن.

v) صنعتي چمني ۾ فلٽر يا سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ کي ڪيڻ يا ڇاٽين جو استعمال ڪرڻ گهرجي.

vi) جيت مار يا ڪيميائي دوائن ۽ ڀاڻ جو استعمال گهٽ ۾ گهٽ ڪيو وڃي.

vii) پنهنجي روزاني زندگيءَ ۾ پاڻي جي ضايع ٿيڻ کي گهٽايو ۽ جيترو ٿي سگهي پاڻي کي ٻيهر استعمال ڪريو.

1. نهرين بيڪار شين جو بندوبست (Solid waste management):

نهريون شيون پلاسٽڪ ۽ شيشي جون شيون، گندي پاڻي جي نيڪال جو ڪچرو ۽ زراعت جا بيڪار مادا ۽ گهرن جي گند ڪچري تي مشتمل هوندا آهن. اهي بيڪار مادا ۽ ڪچرا (جڏهن ڪليل هنڌن تي اڇلايا وڃن ٿا يا ساڙيا وڃن ٿا). اهي زميني ماحول کي گدلو ڪري ڇڏيندا آهن.

شڪل 3.10 سخت بيڪار شيون

ان ڪري اسان کي انهن شين کي ڪليل هنڌن تي اڇلائڻ يا ساڙڻ نہ گهرجي، پر انهن کي شهر کان ٻاهر چڱيءَ طرح مناسب جاءِ يا وڏي کڏ کوٽي دفن ڪرڻ گهرجي يا ساڙي ڇڏڻ گهرجي. انهن کڏن ۾ سخت شين کي دٻائڻ وقت صفائيءَ جي اصولن کي نظر ۾ رکيو وڃي ٿو.

2. ٻيهر استعمال ڪرڻ جي لائق (Recycling):

هن طريقي موجب پلاسٽڪ جون شيون (پلاسٽڪ جون بوتلون ۽ پپلاسٽڪ جون ٿيلهيون) وغيره شيشي جا ٽڪرا، ايلومينيم ۽ اسٽيل جا دٻا، ٽامي جي تارن وغيره کي الڳ الڳ گڏ ڪيو وڃي. پوءِ اهي صاف ڪيا وڃن ٿا ۽ انهن کي گرم ڪري نيون شيون ناهيون ويندیون آهن. اهڙيءَ طرح آلودگي کي گهٽائڻ لاءِ شيون ٻيهر قابل استعمال ڪيون وينديون آهن.

خلاصو (Summary)

- هوا، پاڻي ۽ زمين جي طبعي ڪيميائي يا حياتياتي خاصيتن ۾ اڻ وڻندڙ تبديلين کي آلودگي سڏيو ويندو آهي.
- اهي نقصانڪار شيون جيڪي ماحول کي تباهه ڪن يا خراب ڪن، انهن کي آلودگي سڏيو ويندو آهي.
- شيشي جي نهيل جاءِ جا اثر زمين جي حفاظتي جي گهٽ ٿيڻ جي ڪري زمين جو گرمي پد وڌي رهيو آهي. هن عمل کي عالمي حرارت ۾ اضافو سڏيو ويندو آهي.
- ٻيلن جي وڍائي موسم ۽ آبهوا ۾ تبديلين جو سبب بڻجندي آهي جيڪو ماحولياتي نظام تي نقصانڪار اثر وجهي ٿي.
- سخت بيڪار شين جي نيڪال لاءِ استعمال ٿيندڙ طريقن ۾، زمين ۾ دفن ڪرڻ ۽ ساڙڻ ۽ وري ٻيهر قابل استعمال ڪرڻ شامل آهن.
- اسان انفرادي، اجتماعي ۽ حڪومتي سطح تي سنا قدم ۽ پاليسيون اختيار ڪري قدرتي وسيلن کي محفوظ ڪري سگهون ٿا.

مشق

سوال 1: صحيح جواب کي گول(O) جو نشان لڳايو.

i) هيٺ ڏنل هوا جي آلودگيءَ جي سڃاڻپ ڪريو.

(الف) آڪسيجن	(ب) نائٽروجن	(ج) پاڻي	(د) ڪاربان مونو آڪسائيڊ

ii) اها گئس جيڪا سج جي الٽراوائليٽ شعاعن کي روڪي ٿي:

(الف) ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ	(ب) سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ	(ج) اوزون	(د) نائٽروجن

iii) آلودگي جيڪا زمين جو حفاظتي تهه کي گهٽائڻ جو سبب بڻجي ٿي.

(الف) ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ	(ب) سلفر جا آڪسائيڊ	(ج) نائٽروجن جا آڪسائيڊ	(د) ڪلوروفلورو ڪاربنس

iv) اُهي گئسون جيڪي تيزابي برسات جو سبب بڻجن ٿيون.

(الف) ڪاربان جا آڪسائيڊ ۽ گرد و غبار جا ذرا	(ب) سلفر ۽ نائٽروجن جا آڪسائيڊ	(ج) ڪاربان ۽ سخت سڪل ذرڙا	(د) ڪلوروفلورو ڪاربن

v) ڪهڙو عمل گلوبل وارمنگ جو سبب نہ آهي؟

(الف) گرين هائوس اثر شيشي جي حفاظتي جاءِ	(ب) اوزون تہ جو گهٽجڻ/ زمين جي حفاظتي تہ جو گهٽجڻ	(ج) ٻيلن جي وڍائي	(د) روشنائي ترڪيب جو عمل

سوال2: هيٺ ڏنل جا مختصر جواب ڏيو:

i) آلودگي جي وضاحت ڪريو؟

ii) وڏا فضائي گدلاڻ پيدا ڪندڙ ڪهڙا آهن؟

iii) ماحول کي محفوظ رکڻ لاءِ زمين جي حفاظتي تہ جو ڪهڙو ڪردار آهي؟

iv) ان عنصرن جا نالا ٻڌايو جيڪي تيزابي بارش ۾ موجود هوندا آهن؟

v) گرين هائوس اثر جا ڪي چئبو آهي؟

vi) سخت ڪچري جي نيڪال جا عام طريقا بيان ڪريو؟

vii) عالمي حرارت جو اضافو زمين جي حفاظتي تہ ۾ اوزون جي گهٽتائي جو ڪردار ڇا آهي؟

viii) ٻيلن جي تباهي مان ڇا مراد آهي؟ جهنگلي حياتيات تي ان جو اثر ڇا آهي؟

ix) ٻيهر استعمال (ريسائڪلنگ) قدرتي وسيلن جي تحفظ لاءِ مفيد آهي. ان جي وضاحت ڪريو.

سرگرمي:

پنهنجي آس پاس جي هوائي آلودگي جي ذريعن جي نشاندهي ڪريو ۽ انهن جي ڪري پيدا ٿيندڙ آلودگي کي گهٽائڻ جا طريقا تجويز ڪريو.

نوٽ: هن سرگرميءَ کي ڪرڻ وقت پنهنجي استاد کان مدد وٺو.

سبق چوٿون:

بايو ٽيڪنالاجي

(Biotechnology)

بائيو ٽيڪنالاجي جي زراعت ماحوليات جي بيمارين ۽ ٻين جسماني خرابين جي سڃاڻپ ۽ تحفظ علاج ۾ ان جي اهميت.

استاد ڪلاس ۾ داخل ٿيڻ کان پوءِ ٻارن کي مخاطب ٿيندي چيو ته ٻارو! اڄ اسان ٽيڪنالاجي ڇا آهي؟ ان بابت پڙهنداسين.

انجينيئرنگ ۽ طب وغيره جهڙن شعبن ۾ ڄاڻ جي علم کي ٽيڪنالاجي چئبو آهي.

ٽيڪنالاجي جو اهو شعبو جنهن ۾ انسان ذات جي مدد ۽ فائدي جي مختلف طريقن جي ڄاڻ لاءِ مختلف اوزار جهڙوڪ: خوردبين جو استعمال ڪيو وڃي، تنهن کي بائيوٽيڪنالاجي چئبو آهي.

ڊبل روٽي، ڏهي، پنير، سرڪي ۽ مختلف قسم جي دوائن جي تياري ۾ ننڍڙا خوردبين جاندار (Micro Organism) استعمال ٿيندا آهن. بائيوٽيڪنالاجيءَ جي مدد سان اهڙا جاندار خاص ڪري بيڪٽيريا مان انساني پروٽين تيار ڪئي وڃي ٿي ۽ جاندارن ۾ جينياتي طور تبديلي آڻي بهترين فصل ۽ خوراڪ جي حصول جو سبب بنجي رهيا آهن. جنهن سان ڪيترائي فائدا حاصل ڪيا وڃن ٿا. خميرجڻ، جيوگهرڙي جي افزائش ۽ جينيٽڪ انجينيئرنگ وغيره. اهڙيون مهارتون آهن جن ۾ خوردبين جاندار ۽ مختلف صنعتي پيداوارين شين جي تياري ۽ تحقيقي ڪمن ۾ استعمال ٿئي ٿي.

شڪل 4.1: ڪاڏي جي صنعت ۾ بايوٽيڪنالاجي جي اهميت

اڳئين باب ۾ توهان تفصيلي پڙهي آيا آهيو تہ جاندارن جي جيوگهرڙن ۾ موجود مرڪز، زندگيءَ جي سرگرمين ڪي سرانجام ڏئي ٿو. سائنسدانن DNA جو تفصيلي مطالعو ڪندي ان نتيجي تي پهتا آهن تہ زندگي، واڌ ويجهہ ۽ جاندار شين جي منفرد وصفن جو دارو مدار ان جي DNA تي هوندو آهي.

بائيوٽيڪنالاجي جي وضاحت:

لفظ بائيوٽيڪنالاجي ٻن لفظن جو مجموعو آهي. بايو معنیٰ "زندگي" ۽ ٽيڪنالاجي معنیٰ "سائنسي طريقي" سان ڳنڍجي نهيو آهي . بائيوٽيڪنالاجي، نين شين ٺاهڻ، مسئلن ڪي حل ڪرڻ ۽ شين ڪي ڪارآمد بنائڻ لاءِ عملي ڪم ڪرائي ٿي. سائنس جي اها شاخ جيڪا ننڍڙن خوردبين جاندارن، حيواني ۽ نباتاتي جيوگهرڙن يا ان ۾ موجود جزن ذريعي انسانن لاءِ ڪارآمد بنائڻ لاءِ جيڪا پيداوار حاصل ٿئي، ان ڪي بائيوٽيڪنالاجي چئبو آهي.

گذريل ڪيترن ئي صدين کان انسان ان تي عمل ڪري غذائي قلت ۽ رهڻي ڪهڻي جي مسئلن ڪي حل ڪري رهيو آهي. ماضيءَ ۾ جاندارن وسيلي پنير ۽ الڪوحل ٺاهيا ويندا هئا ۽ انتخابي نسل ڪشي ڪئي ويندي هئي. انتخابي نسل ڪشي اهو عمل آهي جنهن وسيلي خواهش جي مطابق جيوڙي مار دوا جسم مخالف کان حفاظت ڪرڻ .

اڄ ڪلهہ جديد ٽيڪنالاجي اسان ڪي قابل بنايو آهي تہ اسان جاندارن جي جينياتي مواد ذريعي نيون شيون ۽ انهن جا ڪيترائي قسم ٺاهي سگهون ٿا ۽ غذا ۽ غذائيت ۾ اضافو ڪري ان ڪي بهتر بنائي سگهون ٿا.

اڄ ڪلهہ بائيوٽيڪنالاجي ابتي اثر ۽ جينياتي بيمارين جي سڃاڻپ ۾ اهم ڪردار ادا ڪري ٿي.

شڪل 4.2: بائيوپلاسٽڪ جيڪي ٿهليل آهن.

فراز : سائين! اڄ ڪلهہ تہ اسان جديد ۽ نئين معلومات حاصل ڪري رهيا آهيون.
استاد: جي پُٽ! هاڻي اسان وڌيڪ پڙهنداسين تہ بائيوٽيڪنالاجي اسان جي زندگيءَ ۾ ڪهڙي طرح ڪارآمد آهي ؟

روزمره جي زندگيءَ ۾ استعمال ٿيندڙ ڪجهہ بائيوٽيڪنالاجي جي فهرست ٺاهيو.
بائيوٽيڪنالاجي جي زندگي بچائڻ واري پيداوار (انسولين ۽ ويڪسين)

بائيوٽيڪنالاجي جي مختلف طريقن جي استعمال سان جيڪا پيدا ڪرڻ واري تبديلي ان کي جينياتي (Genetic Modification) تبديلي سڏيو ويندو آهي. هڪ جينياتي تبديلي هڪ جين بايو ٽيڪنالاجي استعمال ڪندي هڪ عضوي جي جيوگهرڙي ۾ داخل ڪرڻ يا جين کي ختم ڪرڻ سان پيدا ڪري سگهجي ٿو. هي جاندار شين جي خاصيتن ۾ تبديليون پيدا ڪرڻ جو هڪ جديد طريقو آهي. جينياتي تبديلي ٿيڻ ۾ بيماريون پڻ گهٽ ڪري ٿي. جاندار جي جين ۾ ڦيرقار ٿئي ٿي، تن کي جيناتي طور تبديل ٿيل جاندار چئبو آهي. جينياتي طور تي تبديل ٿيل جاندار زندگي بچائڻ واري شين جهڙوڪ کنڊ ۾ زيادتي کي گهٽائڻ ۽ قوت مدافعت وڌائڻ واري دوا ۽ ويڪسين جي پيداوار ۾ استعمال ٿيندا آهن.

1. ڪنهن شيءِ جي زيادتي کي گهٽائڻ (Insulin):

انسولين جي پيداوار طبي تاريخ ۾ هڪ اهم قدم آهي ۽ اها جسم ۾ پيدا ٿيڻ واري هڪ پروٽين آهي جيڪا جسم لبلبي ۾ (Pancreas) ۾ پيدا ٿئي ٿي. ۽ رت ۾ گلوڪوز جي مقدار کي ضابطو ڪري ٿي. جنهن جي ڪري لبلبو انساني جسم ۾ پيدا ٿئي ٿو. جيڪڏهن لبلبو ڪافي گلوڪوز گهٽائڻ وارو مادو پيدا نہ ڪري سگهي تہ رت ۾ گلوڪوز جومقدار وڌي وڃي ٿو، جنهن جي ڪري شُگر(ذيابيطس) ٿئي ٿي.

شڪل 4.3: انسولين

ماضي ۾ گلوڪوز گهٽائڻ واري پاڻياٺ جي لبلبي مان حاصل ڪئي ويندي هئي. اڄڪلهہ اهو بائيوٽيڪنالاجي جي طريقن سان پيدا ڪئي ويندي آهي. سائنسدان انساني گلوڪوز گهٽائڻ اورو مادو پيدا ڪرڻ وارو جين بيڪٽيريا ۾ داخل ڪيو ان جينياتي تبديلي ڪندا

آهن. جينياتي طور تي تبديل ٿيل بيڪٽيريا، (GM بيڪٽيريا) گلوڪوز گهٽائڻ وارو مادو پيدا ڪن ٿا. جينياتي تبديلي وارو بيڪٽريا جي ڪالوني مان پيدا ٿيڻ واري اگلوڪوز گهٽائڻ واري مادي کي حاصل ڪري استعمال ڪيو ويندو آهي.

2. قوت مدافعت وڌائڻ جي دوا (Vaccine):

دوائن ۾ قوت مدافعت وڌائڻ جي اهڙي دوا آهي جنهن ۾ بيماري پيدا ڪرڻ واري بيماري ڦيلائيندڙ (Pathogen) ڪمزور حالت ۾ هونديون آهن جڏهن تہ هي قوت مدافعت وڌائڻ جي دوا انساني جسم ۾ لڳائي وجي ٿي. تنهن کان پوءِ رت ۾ اڇا جزا يا جيوگهرڙا (White Blood Cells) خاص قسم جي پروٽين (Antibodies) ناهن ٿا جيئن ان ۾ قوت مدافعت وڌائڻ جي دوا داخل ٿيل نوان ذرا ان بيماريءَ جي مدافعت کي ناهن ٿا. جڏهن انهيءَ بيماريءَ جي خلاف قوت مدافعت پيدا ٿي وجي ٿي.

شڪل 4.4: هيپاٽائيٽس لاءِ هڪ قوت مدافعت وڌائڻ جي دوا تيار ڪئي وئي آهي

اڄ ڪلهہ سائنسدان قوت مدافعت وڌائڻ جي دوا تيار ڪرڻ لاءِ بيڪٽيريا جو استعمال ڪندا آهن، سائنسدان بيماريءَ جي سبب نهڻ واري جراثيم ۾ اهڙي پروٽين جي سڃاڻپ ڪن ٿا جيڪي بيمار نٿا ڪن پر رت جي سيل (جيوگهرڙن) کي بيماري جي خلاف جسم مخالف کان حفاظت جي دوا (Anti bodies) جي تيار ڪرڻ لاءِ سرگرم ڪري ڇڏيندا آهن. اهڙين پروٽين پئدا ڪرڻ وارن جينس (Genes) جي بيڪٽيريا ۾ داخل ڪندي جينياتي تبديلي ڪرڻ وارا بيڪٽيريا پيدا ڪيا وڃن ٿا جيڪي خاص قسم جي پروٽين تيار ڪن ٿا ۽ اهي خاص قسم جي بيمارين لاءِ بطور قوت مدافعت وڌائڻ جي دوا استعمال ڪئي وڃي ٿي مثال طور هيپاٽائٽس B مدي جو بخار (ٽائيفائيڊ) تپ دق ، پوليو، اُرڙي وغيره جي قوت مدافعت وڌائڻ جي دوا بائيوٽيڪنالاجي جي طريقي سان تيار ڪئي وڃي ٿي. اهڙي طرح مليريا ۽ ايڊز (HIV Aids) جون قوت مدافعت وڌائڻ جي دوا بہ تيار ڪيون وڃن ٿيون.

چا توهان کي خبر آهي ؟

- ٻارن کي مدي جو بخار جي خلاف بچاءَ يا حفاظت ڪرڻ لاءِ (BCG) قوت مدافعت وڌائڻ جي دوا جو انتظام ڪيو ويندو آهي.
- ٻارن کي اُرڙي جي خلاف قوت مدافعت پيدا ڪرڻ لاءِ ٻارن کي جراثيم ڪان حفاظت واري دوا جيڪا قوت مدافعت وڌائي ڏني ويندي آهي.
- مُدي جي بخار جي قوت مدافعت وڌائڻ جي دوا مُدي جي بخار جي بيماريءَ کان بچڻ لاءِ قوت مدافعت وڌائڻ جي دوا ڏني ويندي آهي.
- پوليو جي قوت مدافعت وڌائڻ جي دوا جي ذريعي ٻارن ۾ پوليو جي بيماري کان بچڻ لاءِ قوت مدافعت پيدا ٿي ويندي آهي.

مختلف شعبن ۾ بائيوٽيڪنالاجي جي عام استعمال جي فهرست ناهيو.

صحت، زراعت، ماحوليات ۽ خوراڪ جي پيداوار ۽ تحفظ ۾ بايوٽيڪنالاجي انقلاب آڻي ڇڏيو آهي. اسان جي روزاني زندگيءَ ۾ ان جا ڪجهه استعمال هيٺ ڏجن ٿا.

1. صحت (Health):

صحت مند رهڻ بيمارين جي سڃاڻپ ۽ علاج لاءِ بائيو ٽيڪنالاجي جون ڪيتريون نئي خدمتون آهن. بائيو ٽيڪنالاجي جي طريقن جي استعمال سان ماضيءَ ۾ جيڪي بيماريون لاعلاج سمجهيون ونديون هيون، تن جو اڄ جي دور ۾ بہ علاج ٿي رهيو آهي. بيمارين جي بنيادي سببن کي ڳولڻ جا طريقا بيمارين کي منهن ڏيڻ لاءِ دوائن جي تياري، جينياتي خرابين جي اصلاح ۽ ٻين موتمار بيمارين جو علاج صحت جي شعبي ۾ بايوٽيڪنالاجي جي نمايان خدمتن جا مثال آهن. بائيوٽيڪنالاجي ۾ متعارف ڪرايل طريقن ۾ زندگي بچائڻ جي لاءِ استعمال ڪرڻ واري جين دريافت ڪيل بائيوٽيڪنالاجي جي سبب هيٺ ڏنل ڪجهه بائيوٽيڪنالاجيون استعمال ڪيون ويون آهن. جيڪي زندگيون بچائڻ لاءِ متعارف ڪرايون ويو آهن.

- انسولين (Insulin): شوگر يعني ذيابيطس جي لاءِ مفيد آهي.
- ويڪسين (Vaccines): وبائي بيمارين کي روڪڻ لاءِ مفيد آهي.
- واڌ ويجهہ وارا غدود (Growth Hormone): واڌ ويجهہ جي عمل کي تيز ڪرڻ لاءِ مفيد آهي.
- پروٽين جيڪو (Interferon): وائرس ۾ ڦهلجڻ وارين بيمارين جي خلاف دفاع ۽ طاقت فراهم ڪري ٿو.

- ورثي جي بنيادي جُزي جو اعلاج (Gene Therapy): هڪ جديد طريقو آهي جيڪو ڪينسر ۽ ايڊز (Cancer and HIV AIDs) جهڙين بيمارين جي علاج لاءِ استعمال ڪرڻ وارو هڪ جديد طريقو آهي. هن طريقي ۾ متاثر ٿيل جين جي گهٽتائي کي پورو ڪيو ويندو آهي يا انهن کي عام جين سان تبديل ڪيو ويندو آهي.

وٽامن B_{12} اها خوراڪ ۽ وڏي پيماني تي ڪاڏي ۽ ڪجهه دوائن ۾ استعمال ٿيندو آهي. بيڪٽيريا جي وڏي پيداوار ڪلچر ذريعي حاصل ڪئي ويندي آهي.

شڪل 4.5: ويڪسين لڳرائڻ

2. زراعت (Agriculture):

فصل جي پيداوار ۾ بهتري آڻڻ ۽ زراعت جي شعبي ۾ انقلاب آڻي ۽ فصل جي پيداوار کي بهتر ڪرڻ ۽ وڌائڻ لاءِ بائيو ٽيڪنالاجي جي طريقن جي استعمال ڪري چڏيو آهي. نقصانڪار ٻوٽن ۽ جيتن کي ختم ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندڙ ڪيميائي مادن ۽ جيت مار دوائن پڻ فصلن ۾ ٻوٽن کي نقصان پهچايو آهي. فصلن جي پيداوار ۾ بهتري ۽ واڌرو آڻڻ ۾ بائيوٽيڪنالاجي جي استعمال زراعت جي شعبي ۾ انقلاب آڻي چڏيو آهي. بائيوٽيڪنالاجي جي طريقن کي استعمال ڪندي، سائنسدانن ٻوٽن ۾ جين داخل ڪري جينياتي طور تي تبديل ٿيل ٻوٽا ناهيندا آهن پنهنجي اندر جڙي ٻوٽين ۽ ڪيڙن ۽ مڪوڙن جي خاتمي ڪرڻ واري پروٽين پيدا ڪن ٿا. اهڙن ٻوٽن تي مشتمل فصل بهتر پيداوار ڏين ٿا ۽ انساني صحت لاءِ بہ ضروري آهن. مڪيہ فصل جيڪي هن طريقي سان تبديل ٿي سگهن ٿا. انهن ۾ مڪئي، ڪٽڪ، چانور، پٽاٽا، نارنگي سويابين ۽ ڪپهہ شامل آهن.

شڪل 4.6: بائيوٽيڪنالاجي جي ذريعي زراعت ۾ انقلابي تبديليون

3. ماحول (Environment):

ماحولياتي مسئلن جهڙوڪ:

ماحولياتي آلودگي، زمين جي تباهي ۽ پاڻي جي نيڪال وغيره ڪي حل ڪرڻ لاءِ بائيوٽيڪنالاجي ڪي استعمال ڪيو ويندو آهي. ڪائڪرو جنزم جهڙوڪ: جينياتي طور تي تبديلي ٿيل جي علاج لاءِ استعمال ڪيو پيو وڃي. اهي بيڪٽيريا Fluents گندي پاڻي ۽ صنعتي جينياتي تبديلي وارا بيڪٽريا خراب ٿيل تيل ٽينڪرن ۽ ٻين ذريعن کان پاڻي جي آلودگي ڪي صاف ڪرڻ لاءِ پڻ استعمال ڪيا ويا آهن. حيواني جيت مار دوا، ڪيميائي ياڻ، زنده حاسات بدن وغيره جي طور تي استعمال ٿيندڙ ننڍڙا خوردبيني جاندارن (Microorganisms) کي بائوٽيڪنالاجي جي استعمال سان پيدا ڪيو پيو وڃي.

4- کاڌي جي پيداوار ۽ تحفظ (Food Production and Preservation):

جانورن ۾ بهتر معيار جي جين جو استعمال سان کير ۽ گوشت جي پيداوار ۾ نمايان اضافو ٿي رهيو آهي بهتر معيار جا ميوا ۽ ڀاڄيون پيدا ڪرڻ ۽ انهن کي محفوظ رکڻ جا طريقا به بائيوٽيڪنالاجيءَ جي بدولت ٿي رهيا آهن.

گوشت

گوشت پيدا ڪرڻ وارا جانور

کير ڏيڻ وارا جانور

شڪل 4.7: (الف) جينياتي طريقي سان پيدا ڪيل جانور ۾ پيداوار

شڪل 4.7: (ب) جينياتي نامياتي طور تي پوکيل ميون ۽ ڀاڄين جي اضافي پيداوار

ڇا توهان کي خبر آهي؟

پاڪستان ۾ 80% ڪيلا سنڌ جي علائقن ۾ پوکيا وڃن ٿا. سنڌ زرعي يونيورسٽي جي ٽشو ڪلچر ٽيڪنڪ فصلن جي پيداوار وڌائڻ لاءِ ٽشو تاندورن جي منتقلي وارو طريقو ٽيڪنيڪ (Tissue Culture Technique) متعارف ڪرايو ويو آهي. ڪيلن جي ٻوٽن جي نئين قسم جي خاصيت اها آهي ته اها ڪيلي جي ميوي جي جلدي نه پچڻ ۽ ان جي ذخيري ڪرڻ جي زندگي به وڌائي ٿي.

خلاصو (Summary)

- جيوگھرڙو جينياتيات جو بنيادي يونٽ آهي.
- بائيو ٽيڪنالاجي کي استعمال ڪندي هڪ جاندار جي جوان گھرڙي کي تبديل ڪرڻ کي جينياتي تبديلي سڏيو ويندو آهي. جينياتي تبديلي هڪ عضوي جي سيل ۾ جوان گھرڙو داخل ڪرڻ، جوان گھرڙي کي خارج ٿيڻ يا جوان گھرڙي جي تبديلي ذريعي پيدا ڪئي ويندي آهي.
- جينياتي انجينيئرنگ بائيوٽيڪنالاجي جو هڪ طريقو آهي. جنهن جي ذريعي هڪ جاندار جي جوان گھرڙي کي چونڊيو وڃي ٿو. ان جي جسم مان ڪڍيو وڃي ٿو ۽ ٻي جاندار يعني بيڪٽيريا ۾ داخل ڪيو وڃي ٿو.
- جوان جيوگھرڙا بنيادي طور تي ڪجھ قسم جي پروٽين ٺاهڻ جا ذميوار آهن جنهن سان هڪ غصووي جي جسماني ۽ فعلي خاصيتن جي خبر پوي ٿي.
- بيڪٽيريا جيڪي جينياتي طور تي تبديل ٿيل گلوڪوز گھٽائڻ وارو مادو پيدا ڪندڙ جين سان انساني جسم ۾ انسولين پيدا ڪن ٿا. جيڪي رت جي گلوڪوز جي سطح کي منظم ڪن ٿا .
- اڄ ڪلھ جينياتي انجينيئرنگ کي استعمال ڪندي پيدا ڪرڻ واري ويڪسين هيپاٽائيٽس B ۽ ٻين جانورن ۾ ڦيلائڻ واري وائرس سان پيدا ٿيڻ واري ۽ ڪجھ ٻين بيمارين کي علاج لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي.
- ماحولياتي آلودگي ۽ نيڪال وغيره جي مسئلن کي حل ڪرڻ لاءِ پڻ بائيوٽيڪنالاجي کي استعمال ڪيو ويندو آهي.

مشق

سوال 1: دُرست جواب جي اڳيان (O) دائرو لڳايو:

i) ڪهڙي جاندار ۾ انساني انسولين کي داخل ڪري انسولين تجارتي بنياد تي تيار ڪئي ويندي آهي.

(الف) وائرس	(ب) بيڪٽيريا	(ج) الجي	(د) فنگس يا پيوندي

ii) هيٺين مان ڪهڙي بيماري جو علاج ويڪسين سان ڪيو ويندو آهي ؟

(الف) ذيابيطس	(ب) خسرا	(ج) ايڊز	(د) ڪينسر

iii) ٻوٽن ۾ جينياتي تبديليءَ جو مقصد آهي.

(الف) بيماريءَ جي خلاف مزاحمت پيدا ڪرڻ	(ب) ڪاڏي جي معيار کي بهتر ڪرڻ	(ج) جڙي ٻوٽي جي مزاحمت ۾ ترقي پيدا ڪرڻ	(د) انسولين جين کي بيڪٽيريا ۾ داخل ڪرڻ

iv) جينياتي انجنيئرنگ شوگر جي مريضن لاءِ گلوڪوز گهٽائڻ وارو مادو ڪيئن حاصل ڪندا آهن ؟

(الف) انساني پينڪرياز مان	(ب) ٻين جانورن جي پينڪرياز مان	(ج) انساني پينڪرياز ۾ انسولين جين داخل ڪرڻ سان	(د) بيڪٽيريا ۾ انسولين جين کي داخل ڪرڻ سان

v) ان وٽامن جو نالو ٻڌايو جنهن جي جوان گهرڙو چانورن جي ٻوٽي ۾ داخل ڪري چانورن جي جينياتي طور تي تبديل ٿيل قسم ناهي وئي آهي.

(الف) وٽامن B	(ب) وٽامن K	(ج) وٽامن E	(د) وٽامن C

vi) جينياتي انجنيئرنگ ۾ بيڪٽيريا جو استعمال ڪندا آهن ؟

(الف) بيڪٽيريا جو ڪروموسومس DNA ۽ پروٽين مان نهيل آهي.	(ب) انهن جو مرڪز تمام وڏو آهي ۽ آساني سان استعمال ڪري سگهجي ٿو	(ج) ان ۾ ڪيترائي ڪروموسومس هوندا آهن.	(د) بيڪٽيريا تمام تيزيءَ سان ورهائجن ٿا ۽ ڪالونيون ناهن ٿا.

## سوال 2:	هيٺ ڏنل جا مختصر جواب ڏيو:

i) بائيو ٽيڪنالاجي جي وصف بيان ڪريو.

ii) بائيوٽيڪنالاجي ۾ بيڪٽيريا جي ڪردار جي وضاحت ڪريو.

iii) زندگي بچائڻ واري گهٽ ۾ گهٽ ٻه بائيو ٽيڪنالاجي جي پيداوار جا نالو ٻڌايو.

iv) روزاني زندگيءَ ۾ بائيوٽيڪنالاجي جي استعمال جا ڪجهه مثال لکو.

## سوال 3:	هيٺ ڏنل سوالن جا تفصيل سان جواب ڏيو.

i) سائنسدان ڪيئن گهربل پروٽين جوان گهرڙي کي بيڪٽيريا ۾ داخل ڪن ٿا؟

ii) گلوڪوز گهٽ ڪرڻ وارو مادي جي پيداوار لاءِ بائيوٽيڪنالاجي جي طريقي جي وضاحت ڪريو.

iii) جينياتي تبديلي ڇا آهي؟ اهو ٻوٽن ۾ غذائي اجزا وڌائڻ ۾ ڪيئن مدد ڪري ٿو.

iv) صحت ۽ ماحوليات جي شعبن ۾ بائيوٽيڪنالاجي جي استعمال جي وضاحت ڪريو.

v) زراعت ۾ بائيوٽيڪنالاجي جي استعمال جي وضاحت ڪريو.

باب پنجون:

طبعي، ڪيميائي تبديليون ۽ ڪيميائي عمل

(Physical, Chemical Changes and Chemical Reactions)

استاد: پيارا ٻارو! اڄ اسان مادي ۾ ٿيڻ وارين تبديلين جي باري ۾ ڄاڻنداسين.

احمد: سائين! مادي ۾ ڪهڙي تبديلي ٿيندي آهي؟ اسان ته پڙهيو هيو ته مادي کي نه پيدا ڪري سگهجي ۽ نه ئي ان کي ختم ڪري سگهجي ٿو.

استاد بلڪل نيڪ احمد، ليوائزر (Lavosier) مادي جي بقا وارو قائدو پيش ڪندي اهو ٻڌايو هيو ته مادي کي نه پيدا ڪري سگهجي ٿو ۽ نه ئي ختم ڪري سگهجي ٿو پر مادو پنهنجي حالت تبديل ڪري سگهي ٿو.

ماروي:سائين! مادو پنهنجي حالت ڪيئن تبديل ڪري سگهي ٿو؟

استاد: ماروي ڇا توهان برف کي رجڻ کانپوءِ پاڻي ٿيندي نه ڏٺو آهي؟

ماروي:جي ها سائين! هائو هاڻي مون کي سمجهه ۾ آيو ته مادو پنهنجي حالت ڪيئن تبديل ڪري ٿو.

استاد: ماروي! هتي اهو ٻڌائڻ ضروري آهي ته مادي ۾ ٿيڻ واري تبديلي ٻن قسمن جي هوندي آهي. واپس موٽ ڪائيندڙ تبديلي ۽ واپس موٽ نه ڪائيندڙ تبديلي.

راجيش: سائين انهن ٻنهي تبديلين ۾ ڪهڙو فرق هوندو آهي.

استاد:ٻارو! واپس موٽ ڪائيندڙ تبديلي (Reversible Change) ۾ مادو هڪ حالت مان ٻي حالت ۾ تبديل ٿيڻ کانپوءِ پنهنجي پهرئين واري حالت مڪمل طور تي حاصل ڪندو آهي، جڏهن ته واپس موٽ نه ڪائيندڙ تبديليءَ ۾ مادو هڪ حالت کان ٻي حالت ۾ تبديل ٿيڻ کان پوءِ ٻيهر ساڳئي حالت يا ساڳيو مقدار حاصل نه ڪري سگهندو. اچو ته هڪ سرگرميءَ جي مدد سان ان کي سمجهون ٿا.

سرگرمي 5.1:

گهربل شيون: برف جا ڪيوبز، طبعي تارازي ۽ مختلف وزن جا وَٽ، ميڻ بتي، ماچيس، شيشي جو بيڪر.

هڪ شيشي جو بيڪر کڻو اُن کي طبعي تارازي ۾ وزن ڪريو. هڪ برف جو ٽڪرو اُن بيڪر ۾ وجهي ٻيهر وزن ڪريو. هاڻي بيڪر جي وزن کي اُن مان ڪٽ ڪريو ان کان پوءِ برف کي بيڪر ۾ رجڻ ڏيو. جڏهن برف مڪمل رجي وڃي ته ٻيهر وزن ڪريو.

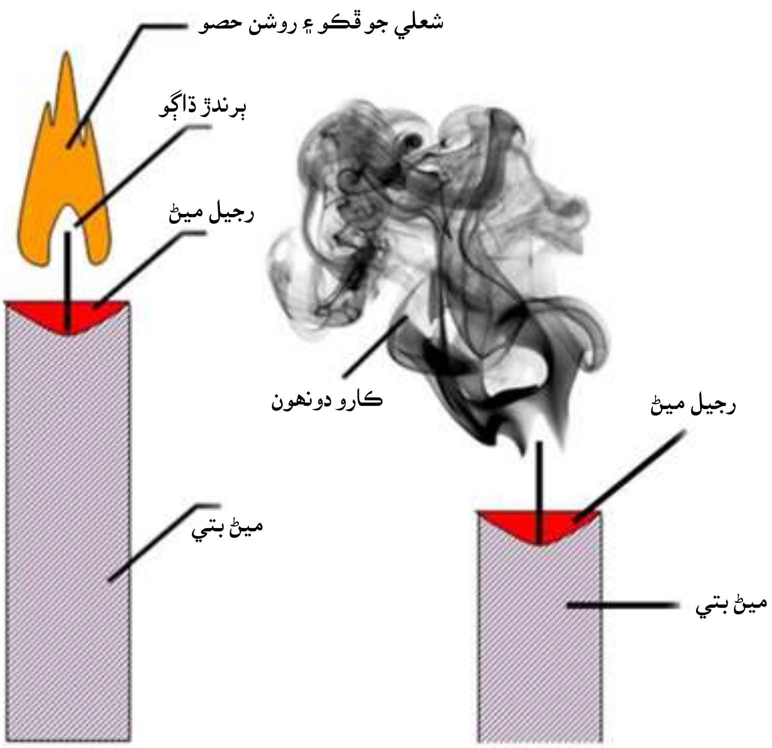
سيني مٿي ڏنل کي هيٺين صورت ۾ تحرير ڪريو.

بيڪر جو مايو	A	گرام
برف ۽ بيڪر جو مايو	B	گرام
رجيل برف ۽ بيڪر جو مايو	C	گرام
برف جو مايو	(B-A)=D	گرام
پاڻيءَ جو مايو	(C-A)=E	گرام

ڇا برف جو وزن D ۽ پاڻي جو وزن E برابر آهن ؟ ان مان ڇا ثابت ٿئي ٿو؟
جي ها! برف جو وزن D ۽ پاڻي جو وزن E برابر ٿيندا.

ان سرگرمي مان اسان کي اها خبر پوي ٿي ته مادي پنهنجي ظاهري (طبعي) حالت ته تبديل ڪئي پر ان جي مايي ۾ ڪو به فرق نه آيو.
هاڻي جيڪڏهن ان رجيل برف (پاڻي) کي ٻيهر ڄمايو وڃي ته هيءَ ساڳئي مايي جي برف ۾ تبديل ٿيندو تنهن ڪري هي تبديلي واپس موٽ ڪائيندڙ ۽ طبعي تبديلي آهي. اچو ته هڪ ٻي سرگرمي ڪريون ٿا جنهن سان اسان کي واپس موٽ نه ڪائيندڙ تبديلي جي باري ۾ معلومات حاصل ٿيندي.

هڪ ميڻ بتي ڪٺو ۽ ان کي ٻاريو توهان ڏسندا ته ميڻ بتي رجڻ شروع ٿي ويندي ۽ سائيز ۾ ننڍي ٿي ويندي. توهان کي ٻرندڙ ميڻ بتيءَ مان دونهون به نڪرندي نظر ايندو. ميڻ بتي جڏهن ٻرندي آهي ته ان ۾ موجود ڌاڳي مان شعلو نڪرندو آهي ۽ ان جي چوڌاري ميڻ بتي رجڻ شروع ٿي ويندي آهي. رجيل ميڻ بتي (ڪاربان ۽ هائڊروجن) شعلي سان گڏ فضا ۾ موجود آڪسيجن گئس سان ملي ٻرندي آهي ۽ روشني پيدا ڪندي آهي، ان سان گڏ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گيس (CO_2) ۽ آبي بخار (H_2O) به ٺهن ٿا.



شڪل 5.1 طبعي ۽ ڪيميائي تبديلي

ٻريل ڌاڳو هاڻي ڪڏهن واپس پنهنجي شڪل حاصل نہ ڪري سگهندو ۽ نہ ئي هوا ۾ وجڻ وارا آبي بخار ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ واپس ميڻ بتيءَ ۾ اچي سگهندا. ميڻ بتي جو ٻرڻ هڪ واپس موٽ نہ ڪائيندڙ تبديلي آهي، جڏهن تہ ميڻ بتي جو رجڻ هڪ طبعي تبديلي آهي.

طبعي ۽ ڪيميائي تبديلي:

استاد: ٻارو توهان پوئين سرگرمين جي مدد سان اِهو ڄاڻي ويا آهيو تہ مادي ۾ تبديلي ٻن قسمن جي ٿئي ٿي. طبعي تبديلي ۽ ڪيميائي تبديلي. طبعي تبديلي مادي جي اهڙي تبديلي هوندي آهي جنهن ۾ مادي جي طبعي بناوت يا ظاهري شڪل ۽ صورت ۾ تبديلي واقع ٿيندي آهي. جڏهن تہ ڪيميائي طور تي مادو ساڳيو ئي رهندو آهي، سيني طبعي تبديلين جو تعلق طبعي خاصيتن ۾ تبديلين سان آهي جيئن تہ سائيز، شڪل ۽ صورت، بناوت، مقدار، وزن گرمي پد ۾ تبديلي ۽ پاڻي جي حالت جي تبديلي طبعي تبديلين جي هڪ مثال آهي، جنهن ۾ بخارجڻ وارو عمل، گئس مان وري پاڻياٺ ۾ بدلجڻ وارو عمل، ڄمڻ ۽

رجڻ جا عمل شامل آهن، برف مان پاڻي نهڻ ۽ پوءِ بخارن ۾ تبديل ٿيڻ واري حالت ۾ جيئن تہ برف، پاڻي ۽ ٻاڦ مختلف طبعي حالتن ۾ ٻاڦ کي ٿڌو ڪري واپس پاڻيءَ ۾ تبديل ڪري سگھجي ٿو. ۽ برف کي گرم ڪري واپس پاڻي جي شڪل ۾ آڻي سگھجي ٿو ان ڪري انهيءَ تبديلي کي طبعي تبديلي چئبو آهي.

شڪل 5.2: طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون

ٿورو سوچيو:

ڇا پاڻيءَ ۾ لوڻ کي حل ڪرڻ طبعي تبديلي آهي يا ڪيميائي؟

سرگرمي 5.2:

گھربل شيون: ڪائڻ جو لوڻ، پاڻيءَ جو گلاس، چمچو، پاڻي اُٻارڻ جي لاءِ پيالو، اسپرٽ ليمپ.

هڪ گلاس ۾ پاڻي ڪٺو ۽ ان ۾ لوڻ وجهي چمچي سان سٺي طرح ملايو.

گلاس ۾ توهان کي ڇا نظر اچي رهيو آهي؟

ڇا توهان لوڻ ڏسي سگھو ٿا؟

لوڻ پاڻيءَ مان ڪيڏانهن ويو؟

پاڻي ۾ لوڻ کي حل ڪرڻ، طبعي تبديلي آهي يا ڪيميائي تبديلي.

ڇا اسان لوڻ ۽ پاڻي کي ٻيهر پنهنجي اصل حالت ۾ حاصل ڪري سگھون ٿا؟

جڏهن لوڻ پاڻي ۾ حل ڪيو ويندو آهي تہ ڪا بہ نئي شيءِ وجود ۾ نہ ايندي آهي ۽ لوڻ (ڳرندڙ) پاڻي (ڳاريندڙ) سان گڏ ملي لوڻ ۽ پاڻي جو ڳار ناهي ٿو. لوڻ (ڳرندڙ) کي پاڻي (ڳرندڙ) مان

آسانيءَ سان بخارجڻ واري عمل جي ذريعي الڳ ڪري سگهجي ٿو.

شڪل5.3: لوڻياڻي پاڻيءَ جي ڳار مان لوڻ حاصل ڪرڻ

لوڻ کي پاڻي مان الڳ ڪرڻ جي لاءِ اسان کي لوڻ ۽ پاڻيءَ جي ڳار کي هڪ ڪليل ٿانو ۾ گرم ڪرڻو پوندو. آهستي آهستي سمورو پاڻي بخارجڻ واري عمل ذريعي بخارن ۾ تبديل ٿي هوا ۾ هليو ويندو ۽ لوڻ ٿانو ۾ رهجي ويندو، جنهن جو مقدار اُهوئي هوندو جيترو پاڻيءَ ۾ ملائڻ کان پهرين هيو.

ان جي معنىٰ هيءَ آهي ته طبعي تبديلي ۾ مادي جي ترتيبي بناوت تبديل نه ٿيندي ۽ اها شيءِ پنهنجي اصل ترتيبي بناوت برقرار رکي ٿي. ڪاغذ جو ڦاٽڻ ۽ ٽوڙڻ مروڙڻ، برف يا چاڪليٽ جو رجڻ، ابرڻ، ٽٽڻ، ڪنڊ ۽ لوڻ جو پاڻيءَ ۾ حل ڪرڻ، ميوا ڪٽڻ، هوا جي آبي بخارن جو ڏنڊ يا ڪوهيڙي ۾ تبديل ٿيڻ طبعي تبديلين جا مثال آهن. ڇو ته انهن تبديلين ۾ صرف ظاهري شڪل ۽ صورت، رنگ، سائيز، مقدار، گرمي يا گرمي پد جو مقدار تبديل ٿيندو آهي ۽ ترتيبي بناوت ساڳي رهندي آهي. مٿي ڏنل سڀني مثالن مان هي نتيجو اخذ ڪري سگهجي ٿو ته طبعي تبديليون عارضي ۽ واپس موٽ ڪائيندڙ آهن ۽ انهن ۾ ڪا به نئي شيءِ وجود ۾ نٿي اچي.

شڪل 5.4 **ڪاغذ جو سڙڻ**

شڪل 5.5 **لوھ تي ڪَٽُ /زنگ لڳڻ**

ڪيميائي تبديلي:

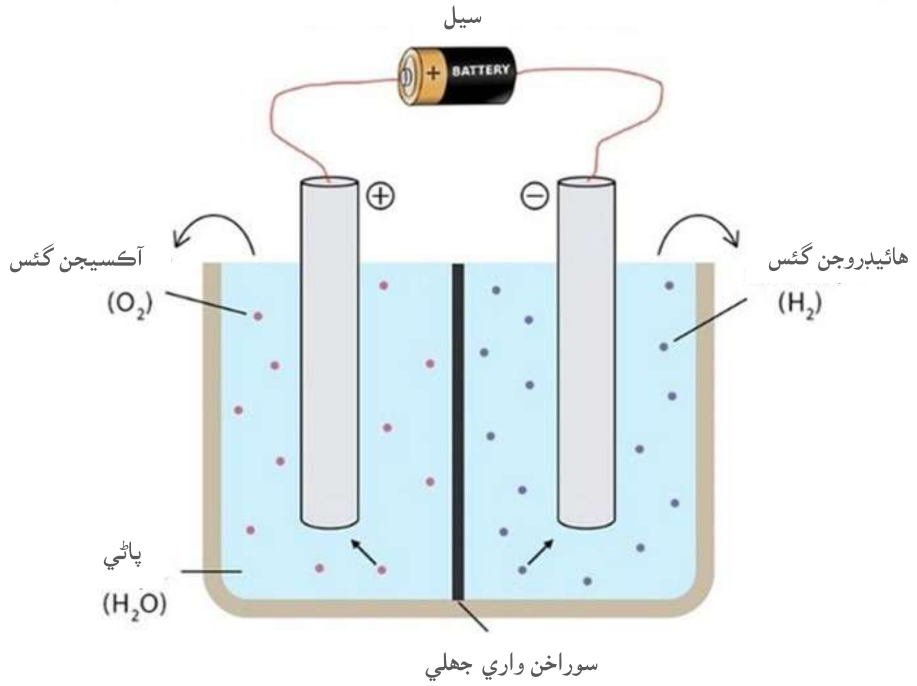
ڪيميائي تبديلي ۾ مادو پنهنجي بناوت تبديل ڪري هڪ نئي ترڪيب سان گڏ هڪ نئي شيءِ ناهي ٿو.

چا توهان ڄاڻو ٿا؟

جڏهن توهان ڪجھ کائو، پچايو يا صاف ڪندا آهيو تہ ڪيترين ئي ڪيميائي تبديليون ظاهر ٿينديون آهن. ڪيميائي تبديلي ان وقت ٿيندي آهي جڏهن توهان ساھ کڻندا آهيو، دوا کائيندا آهيو، ايستائين جو ماچيس جي تيلي کي ٻاريندا آهيو.

جڏهن تيزاب مليل پاڻيءَ مان بجلي گذاري ويندي آهي تہ هيءَ هائڊروجن (H_2) گيس ۽ آڪسيجن (O_2) گيس ۾ تبديل ٿي ويندي آهي.

هائڊروجن ۽ آڪسيجن جي ڪيميائي بناوت ۽ ڪيميائي خاصيتون پاڻيءَ کان بلڪل مختلف هونديون آهن. انهيءَ ڪري اهڙي تبديلي جنهن جي دوران هڪ يا هڪ کان وڌيڪ شيون تبديل ٿي هڪ يا هڪ کان وڌيڪ نيون ۽ بلڪل مختلف شيون ٺاهن ته اها ڪيميائي تبديلي چورائيندي آهي.



شڪل 5.6 **پاڻي جي برقي پاشيدگي** (Electrolysis)

هاڻي هڪ ٻي مثال وٺون ٿا. جيڪڏهن توهان ڪاغذ جو هڪ ٽڪرو ڪٽي ٻاريندا ته ٻري خاڪ ٿي ويندو ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گيس ٺاهيندو جيڪا واپس ڪاغذ ۾ تبديل نه ٿي سگهندي. اهڙيءَ طرح ٻرندڙ ميڻ بتيءَ جو مشاهدو ڪريو. ان ۾ مادي جي حالتن ۾ ڪهڙيون تبديليون واقع ٿي رهيون آهن؟ هڪ ٻرندڙ ميڻ بتيءَ ۾ توهان کي روشني نظر ايندي. گرمي/ حرارت محسوس ٿيندي ۽ توهان ميڻ بتيءَ کي رجندي ڏسي سگهندا.

شڪل 5.7 **ٻرندڙ ميڻ بتي**

جڏهن ميڻ بتي ٿورڙي دير تائين ٻرندي آهي تہ اها ننڍي ٿي ويندي. ميڻ بتيءَ جي ميڻ ڪيڏانهن وئي؟ ٻرڻ جي عمل ۾ گرمي/ حرارت ميڻ کي رجائي پاڻياٺ ميڻ ۾ تبديل ڪري ڇڏيو. هي پاڻياٺ ميڻ ٿڌي ٿي واپس نهري ميڻ ۾ تبديل ٿي ويندي ڪجھ دير کان پوءِ توهان کي ميڻ جي گيس جي بوءِ محسوس ٿيندي، پاڻياٺ ميڻ، ميڻ گيس ناهي ٿي. ميڻ بتيءَ جي ميڻ ڪاربان جي زنجير تي مشتمل آهي جيڪا هائڊروجن جي ايٽم سان ڳنڍيل هوندي آهي. ٻرڻ تي ڪجھ ميڻ پاڻيءَ ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ (CO_2) ۾ تبديل ٿي ويندي آهي، جيڪي هوا ۾ شامل ٿي ويندي آهي. اهڙي طرح ٻرندڙ ميڻ بتيءَ سان گڏ ڪيميائي تبديلين جا ڪجھ مثال ڪاٺ جو ٻرڻ، ڪاڏو پچائڻ ڪريڪر يا ڦٽاڪن جو ڦاٽڻ، لوهہ کي ڪَٽ/زنگ (Rust) لڳڻ، خوراڪ جو هضم ٿيڻ، جاندارن ۾ ساهہ کڻڻ ۽ ٻوٽن ۾ روشنائي ترڪيب آهن. ڪيميائي تبديليون مشڪل ۽ واپس موٽ نہ ڪائيندڙ هونديون آهن.

سرگرمي 5.3:

لوهہ جي ڪوڪن يا تارن جي ڇڱي کي ڪٽ/ زنگ لڳڻ جي تحقيق ڪرڻ.

گهربل شيون: 3 خالي ننڍا جار/ ٽيسٽ ٽيوب ڪارڪ سان گڏ، لوهہ جا ڪوڪا يا تارن جا ڇُڱا، نلڪي جو پاڻي ۽ اُٻريل پاڻي، ڪئلشم ڪلورائيڊ.

(i) ٽن شيشي جي جار يا ٽيسٽ ٽيوب تي 1،2،3 لکي هڪ لائن ۾ رکو.
(ii) هڪ يا ٻہ ڪوڪا يا ڪجھ تارن جو ڇُڱو هر هڪ جار ۾ وجهو.
(iii) جار نمبر 1 ۾ پاڻي وجهي ڍڪ ڏيو.
(iv) جار نمبر2 ۾ ڪجھ اُٻريل پاڻي وجهي ان ۾ تيل وجهو ۽ ڍڪ ڏيو.
(v) جارن نمبر3 ۾ ڪئلشم ڪلورائيڊ وجهي ڍڪ ڏيو.
(vi) هڪ ڏينهن کان پوءِ ٽنهي جارن جو مشاهدو ڪريو ۽ ان کي تحرير ڪريو.

مشاهدو:

جار نمبر1	
جار نمبر2	
جار نمبر3	

سرگرمي جا سوال:

- ڪهڙي جار/ ٽيسٽ ٽيوب ۾ سڀ کان پهرين ڪٽ لڳو؟ سبب بيان ڪريو.
- ڪهڙي جار/ ٽيسٽ ٽيوب ۾ ڪوڪن تي ڪٽ نہ لڳو؟ سبب بيان ڪريو.
- جار/ ٽيسٽ ٽيوب نمبر2 ۾ پاڻي ۽ تيل ڇو استعمال ڪيو ويو؟
- جار/ ٽيسٽ ٽيوب نمبر3 ۾ ڪئلشم ڪلورائيڊ ڇو وڌو ويو جيڪڏهن ڪئلشم ڪلورائيڊ نہ وڌو وڃي تہ ڇا ٿيندو؟

اخذ ڪيل نتيجو:

جدول نمبر1: طبعي ۽ ڪيميائي تبديلين ۾ فرق

نمبر	طبعي تبديلي	ڪيميائي تبديلي
1	ڪا به نئي شيءِ نہ ٺهندي آهي، بلڪہ اها پهرين جهڙي ئي رهندي آهي ۽ پنهنجي شناخت ۽ خاصيتون ساڳيون رکندي آهي.	نيون شيون وجود ۾ ايندڀون آهن. جن جون خاصيتون پراڻين شين کان بلڪل مختلف هونديون آهن.
2	عام طور تي تبديلي عارضي ۽ واپس موٽ ڪائيندڙ هوندي آهي.	عام طور تي تبديلي مستقل ۽ واپس موٽ نہ ڪائيندڙ هوندي آهي.
3	عمل جي دوران عام طور تي توانائي ۾ تبديلي نہ ٿيندي آهي.	عمل جي دوران عام طور تي توانائي ۾ تبديلي ٿيندي آهي.
4	مثال: کنڊ جو پاڻيءَ ۾ حل ٿيڻ، چاڪ کي پيهي/ پيسي پائوڊر جي شڪل ۾ آڻڻ، ميڻ بتيءَ جو رجڻ، گندرف (سلفر) کي لوهہ جي ذرڙن سان گڏ ملائڻ	تيل جو ٻرڻ، لوهہ کي ڪٽ لڳڻ، لوهہ جي ذرڙن کي سلفر سان گڏ ملائي گرم ڪري آئرن سلفائيڊ ٺاهڻ.

ماحول ۾ ٿيڻ واريون طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون:

پيارا ٻارو! هاڻي توهان طبعي ۽ ڪيميائي تبديلين جي باري ۾ سٺيءَ طرح سمجهي ويا آهيو اچو تہ هاڻي اسان انهن طبعي ۽ ڪيميائي تبديلين جو جائزو وٺون ٿا جيڪي اسان جي روزمره زندگي جو حصو آهن.

استاد: ماروي ڪپڙا ڌوئڻ کان پوءِ اسان ڇا ڪندا آهيون؟

ماروي: سائين! اسان ڪپڙا ڌوئڻ کان پوءِ انهن کي سُڪائڻ جي لاءِ اُسَ ۾ وجهندا آهيون ۽ ٿورڙيءَ دير ۾ سمورو پاڻي نڪري ويندو آهي ۽ ڪپڙا سُڪي ويندا آهن.

استاد: ٻارو! ڪپڙن جو سُڪڻ طبعي تبديلي آهي يا ڪيميائي تبديلي ۽ ڇو؟

احمد: سائين! هيءَ هڪ طبعي تبديلي آهي ڇو تہ ڪپڙن جو پاڻي بخارجڻ واري عمل ذريعي هوا ۾ آبي بخار بڻجي هليو ويندو آهي پر ڪا بہ نئي شيءِ وجود ۾ ناهي ايندي.
استاد: شاباش احمد! هاڻي ليزا اهو ٻڌائيندي تہ ڪاڏو پچائڻ ڪيميائي عمل آهي يا طبعي عمل.
ليزا: سائين! ڪاڏو پچائڻ هڪ ڪيميائي عمل آهي ڇو تہ ڪاڏو پچائڻ واريون شيون ڪاڏو ٺاهڻ کان پوءِ ٻيهر پنهنجي شڪل اختيار نہ ڪري سگھنديون .
استاد: نرمل! توهان ٻڌايو کنڊ کي پاڻيءَ ۾ حل ڪرڻ، مادي جي ڪهڙي تبديلي کي ظاهر ڪري ٿو؟
نرمل: کنڊ کي پاڻيءَ ۾ حل ڪرڻ هڪ طبعي تبديلي آهي ڇو تہ ان ۾ ڪا بہ نئي شيءِ نٿي نهي جڏهن تہ کنڊ ۽ پاڻي کي توهان بخارجڻ واري عمل ذريعي ٻيهر حاصل ڪري سگھو ٿا.
استاد: ٻارو!ڇا توهان فيڪٽرين ۽ گاڏين کي زهريلي گيس خارج ڪندي ڏٺو آهي، جيڪا تيزابي بارش جو سبب ڪان وڏو سبب آهي. قائداعظم جي مزار جي رنگ کي ڏسو. سنگ مرمر جو اڇو رنگ ڇو تبديل ٿي ويو؟ ڇا توهان ماحول ۾ ٿيڻ وارين طبعي ۽ ڪيميائي تبديلين جا ڪجھ ٻيا مثال ٻڌائي سگھو ٿا.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا؟
آتش بازي جو عمل ڪيميائي تبديلي آهي، ان قسم جي آتش بازي جي عمل سان گرمي/ حرارت، روشني آواز ۽ اڻ وڻندڙ گيسون پيدا ٿينديون آهن، جيڪي توهان کي خطرناڪ حد تائين نقصان پهچائي سگھن ٿيون.

طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون انسان جي لاءِ فائدي واريون بہ ٿينديون آهن ۽ خطرناڪ بہ ٿينديون آهن. زندگي جا ڪيترائي عمل جيڪي اسان جي جسم جي اندر ٿيندا آهن جيئن تہ ساهہ کڻڻ، هاضمي جو عمل، حرڪت ڪرڻ ۽ ساهہ کڻڻ جي عمل ۾ ڪيميائي ۽ طبعي تبديليون رونما ٿينديون آهن، انهن جي بغير اسان زنده نہ ٿا رهي سگھون. ان جي علاوه ٻوٽا روشنائي ترڪيب واري عمل ذريعي سج جي روشنيءَ جي موجودگي ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ پاڻي جي ملڻ سان گلوڪوز ۽ آڪسيجن گيس ٺاهن ٿا. اهڙي تبديلي جنهن ۾ هڪ يا هڪ کان وڌيڪ نيون شيون وجود ۾ اينديون آهن، 'ڪيميائي تبديلي' چورائيندي آهي. ڪيميائي تبديليءَ کي اسان ڪيميائي عمل بہ چوندا آهيون.

ڪيميائي عمل (Chemical Reasctions):

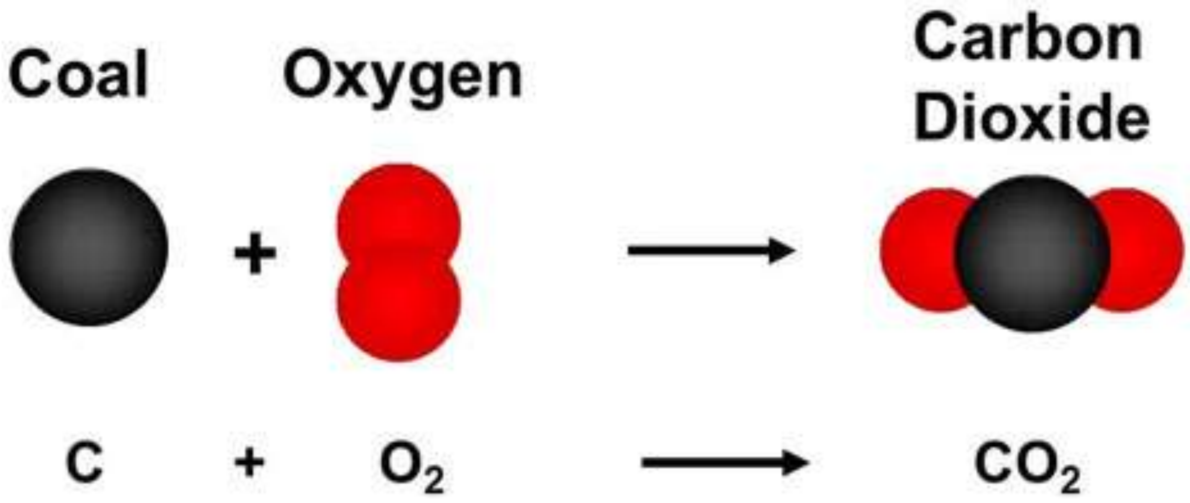
جيئن تہ توهان مٿي پڙهيو تہ سمورا عمل جن ۾ هڪ يا هڪ کان وڌيڪ نيون شيون وجود ۾ اچن، ڪيميائي عمل چورائيندا آهن. روزمره جي زندگي ۾ اسان جو واسطو بيشمار ڪيميائي عملن سان رهي ٿو. انهن عملن جي دوران مختلف شين ۾ موجود ايٽم پنهنجي ترتيب تبديل ڪري نئي شيءِ ٺاهيندا آهن اچو تہ ڪجھ مثالن جي ذريعي ڪيميائي عملن کي سمجهڻ جي ڪوشش ڪريون.

1. **ڪوئلي جو ٻرڻ** (Conbustion of Coal):

ڪوئلو (Coal) **دراصل ڪيميائي طور تي ڪاربان هوندو آهي. ڪاربان هوا جي آڪسيجن جي مدد سان ٻري ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ** (CO_2) **گيس ۾ تبديل ٿي ويندو آهي. ڪاربان جيڪو ڪاري رنگ جو نهرو مادو هوندو آهي اهو آڪسيجن گيس سان گڏ عمل ڪري ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جهڙي بي رنگ گيس ۾ تبديل ٿي ويندو آهي. ڪاربان** (C) **۽ آڪسيجن** (O_2) **جي ڪيميائي بناوت ۽ خاصيتون ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ** (CO_2) **گيس کان بلڪل مختلف هونديون آهن. ان ڪيميائي عمل جي دوران ايٽمن جي ترتيب ۾ تبديلي ۽ نئي شيءِ جو نهڻ شڪل نمبر** 5.8 **۾ ڏيکاريو ويو آهي.**

$$C(s) \quad + \quad O_2(g) \quad \rightarrow \quad CO_2(g)$$

ڪاربان + **آڪسيجن** → **ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ**



ڪاربان + **آڪسيجن** **ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ**

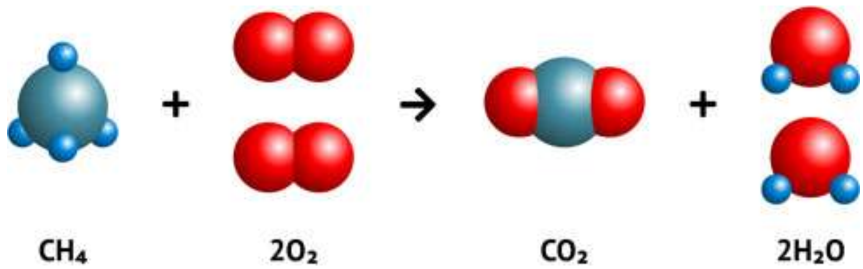
عمل ڪندڙ (عامل) **پيداوار**

شڪل 5.8 **ڪوئلي جو ٻرڻ**

اُهي شيون (Substances) جيڪي ڪيميائي عمل ۾ حصو وٺنديون آهن اهي عمل ڪندڙ (عامل) (Reactants) چورائينديون آهن ۽ ڪيميائي عمل جي نتيجي ۾ ٺهڻ واريون شيون پيداوار (Products) چورائينديون آهن.

قدرتي گيس جو هوا ۾ ٻرڻ:

قدرتي گيس يا ميٿين (CH_4) هوا ۾ موجود آڪسيجن گيس سان گڏ ٻري ٿي. ان عمل جي نتيجي ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ (CO_2) گيس ۽ پاڻي (H_2O) ٺهن ٿا. هن ڪيميائي عمل ۾ عمل ڪندڙ (عامل) جي ايٽمن جي ترتيب ۾ تبديلي کي شڪل نمبر 5.9 ۾ ڏيکاريو ويو آهي.



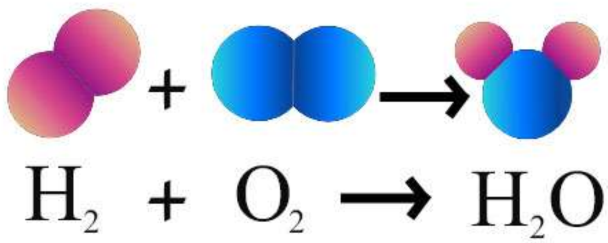
پاڻي + ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ← آڪسيجن + ميٿين

شڪل5.9:ميٿين گيس جو آڪسيجن گيس سان عمل

پيداوار **عمل ڪندڙ (عامل)**

پاڻيءَ جو ٺهڻ:

هائڊروجن (H_2) ۽ آڪسيجن (O_2) جي عمل جي نتيجي ۾ پاڻي(H_2O) ٺهڻ جي دوران ايٽمن جي ترتيب ۾ تبديلي کي شڪل 5.10 سان ظاهر ڪيو ويو آهي.



پاڻي ← آڪسيجن + هائڊروجن

پيداوار **عمل ڪندڙ (عامل)**

شڪل 5.10: هائڊروجن گيس ۽ آڪسيجن گيس جو عمل

عام زندگي ۾ ڪيميائي عملن جو استعمال:

اسان جي روزمره زندگي ۾ ڪيميائي عملن جي وڏي اهميت آهي. زندگيءَ جي بقا جو دارومدار انهن عملن تي آهي. ٻرڻ (Combustion) ساهه کڻڻ (Respiration)، روشنائي ترڪيب (Photosynthesis) وغيره اهڙا ڪيميائي عمل آهن جن جي بغير زندگيءَ جو تسلسل ناممڪن آهي.

ٻوٽا روشنائي ترڪيب(Photosynthesis) جي دوران ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ (CO_2) ۽ پاڻي (H_2O) مان گلوڪوز ($C_6H_{12}O_6$) ناهن ٿا. هي عمل سج جي روشني ۽ ڪلوروفل جي موجودگيءَ ۾ ٿيندو آهي.

$$6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \rightarrow C_6H_{12}O_{6(aq)} + 6O_{2(g)}$$

ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ + پاڻي → گلوڪوز + آڪسيجن

ساهه کڻڻ جي دوران جاندار جسمن جي جيوگهرڙن (Cells) ۾ خوراڪ (گلوڪوز) ۽ آڪسيجن جي وچ واري عمل جي نتيجي ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ پاڻي ٺهن ٿا. هن ڪيميائي عمل جي دوران جيڪا توانائي خارج ٿيندي آهي ان سان جاندار جسم مختلف ڪمن/ فعلن کي سرانجام ڏيندا آهن.

$$C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)} \xrightarrow{\text{سج جي روشني}} 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} + \text{Energy}$$

گلوڪوز + آڪسيجن → ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ + پاڻي + توانائي

ڪيميائي عملن جا قسم (Types of Chemical Reaction):

ڪره ارض (زمين جي گولي) تي ۽ اسان جي چوڌاري هر وقت هزارن جي تعداد ۾ ڪيميائي عمل رونما ٿيندا رهندا آهن. ڪيميائي عملن کي مختلف قسمن ۾ تقسيم ڪري سگهجي ٿو. جنهن مان توهان هن ڪلاس ۾ ٻن قسمن جو مطالعو ڪندا.

1. جوڙ وارو عمل (Addition Reactions):

$$A + B \rightarrow AB$$

اهڙا ڪيميائي عمل جنهن ۾ ٻه يا ٻن کان وڌيڪ شيون (عنصر يا مرڪب) پاڻ ۾ ڪيميائي عمل ڪري هڪ اڪيلي نئي شيءِ ۾ تبديل ٿي وينديون آهن. جوڙ واري عمل جا ڪجهه مثال

هيٺ ڏجن ٿا.

$H_2(g)$ + $Cl_2(g)$ → $2HCl(g)$

هائڊروجن ڪلورين هائڊروجن ڪلورائيڊ

$CaO_{(s)}$ + $H_2O_{(l)}$ → $Ca(OH)_{2(aq)}$ + Energy

ڪئلشم آڪسائيڊ+ پاڻي هائڊروآڪسائيڊ → ڪئلشم + توانائي

(لائم) (وسايل چونو)

$Na_2CO_{3(s)}$ + $CO_{2(s)}$ + $H_2O_{(l)}$ → $2NaHCO_{3(s)}$

سوڊيم ڪاربونيٽ + ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ + پاڻي → سوڊيم باءِ ڪاربونيٽ

2. ورڇ وارو عمل (Decomposition Reaction):

ورڇ وارو عمل ڪيميائي عملن جو اُهو قسم آهي جنهن ۾ ڪا هڪ ڪيميائي شيءِ (مرڪب) ڪيميائي عمل جي نتيجي ۾ ٻن يا ٻن کان وڌيڪ ڪيميائي شين ۾ ٽٽي ٿي.

AB → A + B

$2H_2O(l)$ → $H_2(g)$ + $O_2(g)$

پاڻي → هائڊروجن + آڪسيجن

$2KCLO_3$ → $2KCL$ + $3O_2$

پوٽئشم ڪلوريٽ → پوٽئشم ڪلورائيڊ + آڪسيجن

$FeSO_{4(s)}$ → Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3

فيرس سلفيٽ → فيرڪ آڪسائيڊ + سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ + سلفر ٽراءِ آڪسائيڊ

$CaCO_3$ → CaO + CO_2

ڪئلشم ڪاربونيٽ → ڪئلشم آڪسائيڊ + ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ

عام طور تي ورچ واري عمل جي لاءِ حرارت/ گرمي جي ضرورت هوندي آهي. اهڙ ورچ وارو عمل جنهن ۾ حرارت / گرمي ڏئي عمل ڪيو وڃي ان کي حرارتي ورچ وارو عمل (Thermal Decomposition Reaction) چوندا آهن.

ڪيميائي عملن ۾ توانائي جي تبديلي (Energy changes in chemical reactions):

هر شي (Substance) ۾ توانائي جو هڪ خاص مقدار موجود هوندو آهي. جيڪو ان کي پائدار بڻائي ٿو. انهن شين جي ڪيميائي عمل جي دوران انهن ۾ توانائي جي تبديلي واقع ٿئي ٿي. عمل جي دوران يا تہ توانائي حرارت ۽ روشني جي صورت ۾ جذب ٿيندي آهي يا خارج ٿيندي آهي. عملن جي دوران توانائيءَ کي تبديليءَ جي بنياد تي عملن کي ٻن قسمن ۾ تقسيم ڪيو وڃي ٿو.

1. حرارت خارج ڪندڙ عمل (Exothermic Reaction):

اهڙا عمل جنهن جي دوران توانائي خارج ٿيندي آهي اُهي خارج ڪندڙ عمل چورائيندا آهن. (Exo) جي معنىٰ ٻاهر (out) ۽ (Thermic) جي معنىٰ حرارت (Heat) آهي. يعني هي اُهي عمل آهن جن ۾ عملن جي دوران حرارت خارج ٿيندي آهي.

$$C + O_2 \rightarrow CO_2 + \text{گرمي}$$

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{گرمي}$$

$$CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + \text{گرمي}$$

شڪل 5.11: آتش بازي

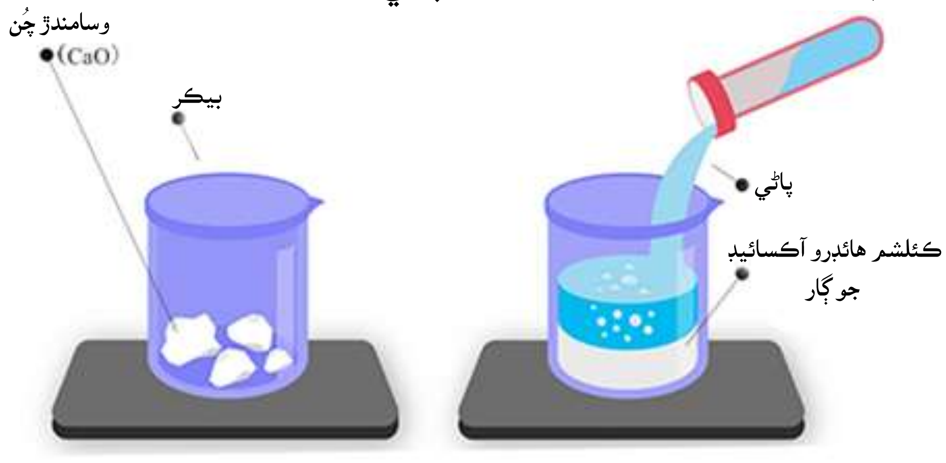
آتش بازي حرارت خارج ڪندڙ عمل (Exothermic) جو هڪ مثال آهي.

سرگرمي 5.4:

گرمي خارج ڪندڙ ڪيميائي عمل

گهربل شيون:

بيڪر، وسايل چن (ڪئلشم آڪسائيڊ (CaO) ۽ پاڻي



شڪل 5.12: حرارت خارج ڪندڙ عمل

طريقيڪار:

- شيشي جو هڪ بيڪر کڻو.
- ان ۾ ٿورڙي مقدار ۾ وسايل چن وجهو ۽ ملايو.
- ڪجهه دير کان پوءِ بيڪر جي ٻاهرين سطح کي هٿ لڳايو.
- توهان ڇا محسوس ڪيو، ڇا توهان کي بيڪر جي ٻاهرين سطح ڪجهه گرم محسوس ٿي.
- ائين ڇو ٿيندو آهي؟

مٿي ڏنل سرگرمي ۾ جڏهن وسايل چُنَ ۾ پاڻي ملايو ويندو آهي تہ ڪئلشم هائڊرو آڪسائيڊ ڳار جي صورت ۾ حاصل ٿئي ٿو، ان کان علاوه عمل جي دوران گرمي/ حرارت خارج ٿيندي آهي.

$$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(eq)} + Heat$$

ڪئلشم هائڊروآڪسائيڊ + پاڻي → ڪئلشم هائڊرو آڪسائيڊ + گرمي

2. حرارت جذب ڪندڙ عمل (Endothermic Reaction):

اهڙا ڪيميائي عمل جنهن جي دوران حرارت جذب ٿيندي آهي يا جن کي سر انجام ڏيڻ لاءِ حرارت جي ضرورت هوندي آهي. اُهي گرمي جذب ڪندڙ عمل (Endo thermic) عمل چورائيندا آهن. Endo جي معنىٰ ”اندر“ (in) آهي ۽ (Thermic) جي معنىٰ ”حرارت“ آهي. هيٺ ڏنل عمل هڪ حرارت جذب ڪندڙ عمل آهي.

$CaCO_{3(s)}$ + گرمي → CaO + $CO_{2(g)}$

ڪئلشم ڪاربونينٽ + حرارت → ڪئلشم آڪسائيڊ + ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ

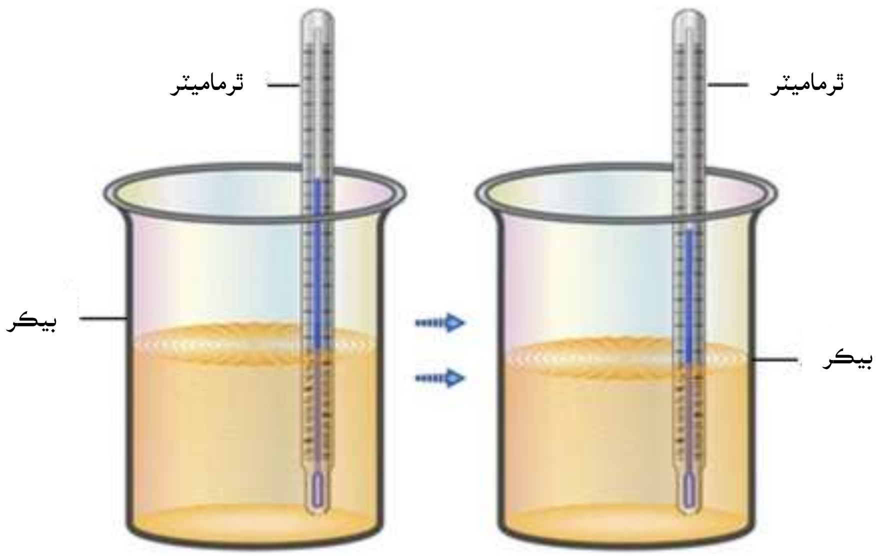
سرگرمي 5.5:

گرمي جذب ڪندڙ عمل

گهربل شيون: بيڪر، سوڊيم ڪاربونيٽ پاؤڊر، ڪئلشم ڪلورائيڊ پاؤڊر، ٿرماميٽر

طريقيڪار:

- هڪ بيڪر ۾ سوڊيم ڪاربونيٽ جي پاؤڊر جو ڪجهه مقدار ڪٽو.
- ٿرماميٽر جي مدد سان پاؤڊر جو ٽيمپريچر نوٽ ڪريو.
- ان ۾ ڪئلشم ڪلورائيڊ جو پاؤڊر ملايو.
- ٻنهي پاؤڊرن کي ملائڻ کان پوءِ مڪسچر جو ٽيمپرچر نوٽ ڪريو.
- توهان ڇا مشاهدو ڪيو؟
- ائين ڇو ٿيو؟



سوڊيم ڪاربونيٽ ۽ ڪئلشم ڪلورائيڊ جو پاؤڊر + سوڊيم ڪاربونينٽ جو پاؤڊر

شڪل 5.13: گرمي جزب ڪندڙ عمل

مٿي ڏنل سرگرمي جي دوران توهان محسوس ڪندا ته بيڪر جي ٻاهرين سطح ٿڌي ٿي ويندي آهي. ان سبب جي ڪري ڪئلشم ڪلورائيڊ ۽ سوڊيم ڪاربونيٽ جي وچ ۾ گرمي جذب عمل Endo thermic Reaction آهي. جيڪو بيڪر جي پيٽين کان گرمي جذب ڪري رونما ٿئي ٿو ۽ بيڪر جون پيٽيون ٿڌيون ٿي وڃن ٿيون.

$$CaCl_{2\,(eq)} + Na_2CO_{3\,(eq)} \rightarrow CaCO_{3\,(s)} + 2NaCl_{(eq)}$$

سوڊيم ڪلورائيڊ + ڪئلشيم ڪاربونيٽ → حرارت سوڊيم ڪاربونيٽ + ڪئلشيم ڪلورائيڊ

اينڊوٿرمڪ عملن جا وڌيڪ مثال هيٺ ڏنل آهن.

$$N_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} + \text{Heat} \rightarrow 2NO_{(g)}$$

نائٽروجن آڪسائيڊ → آڪسيجن + نائٽروجن

$$H_{2\,(g)} + I_{2\,(g)} + \text{حرارت} \rightarrow 2HI_{(g)}$$

هائيڊروجن آيوڊائيڊ → حرارت +آيوڊين + هائڊروجن

ڪيميائي زبان (Chemical Language):

ڪيميائي زبان هڪ مخصوص سائنسي زبان آهي جيڪا ڪيميا جي ميدان ۾ استعمال ٿيندي آهي، هن زبان ۾ مختلف ڪيميائي عنصرن، مرڪبن، علامتن/ نشانين، فارمولن ۽ ڪيميائي عملن کي واضح ڪيو ويندو آهي.

علامت/ نشاني (Symbol) :

علامت/نشاني (Symbol): پيارا ٻارو! جيئن ته اسان پوئين جماعت ۾ پڙهيو هيو ته اجا تائين تقريباً 110 جي ويجهو ڪيميائي عنصر دريافت ٿي چڪا آهن. جن ۾ 90 عنصر قدرتي طور تي فضا يا زمين جي گولي تي ملن ٿا ۽ باقي سائنسدانن تجربي گاهه ۾ تيار ڪيا آهن. انهن عنصرن جي متعلق انداز بيان کي وڌيڪ سادو ۽ قابل فهم ناهڻ جي لاءِ سائنسدان انهن عنصرن کي سادو ۽ مختصر علامتن/ نشانين ۾ لکندا آهن. جنهن کي علامتون/ نشانيون (Symbols) چيو وڃي ٿو. عام طور تي هي علامتون/ نشانيون عنصر جي پهرئين اکر/ حرف يا پهرين ۽ نالي جي ئي ڪنهن ٻي مناسب حرف/ اکر جي ملائڻ سان ناهيو وڃن ٿيون.

علامتون/ نشانيون گهڻو ڪري عنصر جي انگريزي يا لاطيني نالن مان اخذ ڪيون وڃن ٿيون. انهن علامتن/ نشانين جي پهرئين اکر کي هميشہ وڏو (Capital) ۽ بعد ۾ اچڻ واري کي ننڍو (Small) لکيو ويندو آهي.
هائڊروجن کي انگريزي حرف H سان ظاهر ڪيو ويندو آهي جيڪو هائڊروجن (Hydrogen) جو پهريون اکر آهي. اهڙي طرح آڪسيجن(Oxygen) جي لاءِ O، ڪئلشيم (Calcium) جي لاءِ Ca جڏهن تہ ڪلورين (Chlorine) جي لاءِ Cl جون علامتون/ نشانيون استعمال ڪيون وينديون آهن. سوڊيم جي لاءِ لاطيني لفظ نيٽريم (Natrium) جي پهرئين ٻن اکرن Na ، لوهہ (Iron) جي لاءِ فيرم (Ferum) جي ٻن اکرن Fe جڏهن تہ چاندي (Argenlium) جي لاءِ Ag بطور علامتون/ نشانيون استعمال ڪيون وينديون آهن.

عنصر جو نمبر	عنصر جو نالو	ڪيميائي نشاني
1	هائڊروجن	H
2	هيليم	He
3	ليٿيم	Li
4	بيرليم	Be
5	بوران	B
6	ڪاربان	C
7	نائٽروجن	N
8	آڪسيجن	O
9	فلورين	F
10	نيئان	Ne

ڪيميائي فارمولا:

ڪنهن عنصر يا مرڪب جي ماليڪيول کي نشانين/علامتن جي مدد سان ظاهر ڪرڻ کي ڪيميائي فارمولا چئبو آهي. ڪيميائي فارمولا ڪنهن ماليڪيول ۾ موجود عنصرن ۽ ان جي تعداد جي باري ۾ واضح ڪري ٿو. مثال: هائڊورجن گيس جي هڪ ايٽم کي H ۽ هڪ ماليڪيول کي H_2 سان ظاهر ڪندا آهيون، جڏهن تہ عام لوڻ (سوڊيم ڪلورائيڊ) کي NaCl پاڻي کي H_2O ۽ ميٿين گيس کي CH_4 سان ظاهر ڪندا آهيون. H_2 جو مطلب آهي تہ هن ماليڪيول ۾ هائڊروجن جا ٻہ ايٽم موجود آهن. NaCl ۾ هڪ ايٽم سوڊيم ۽ هڪ ايٽم ڪلورين جو آهي. H_2O ۾ ٻہ ايٽم هائڊروجن ۽ هڪ ايٽم آڪسيجن جو آهي CH_4 ۾ ڪاربان جو هڪ ايٽم جڏهن تہ هائڊروجن جا چار ايٽم موجود هوندا آهن. ڪنهن بہ ماليڪيول ۾ عنصر جي نشاني/علامت جي هيٺيان ان جي ايٽمن جي تعداد کي Subscript جي صورت ۾ ظاهر ڪيو ويندو آهي.

ڪيميائي مرڪب جو ڪيميائي فارمولا لکڻ:

ڪنهن ڪيميائي مرڪب جو ڪيميائي فارمولا تحرير ڪرڻ کان پهرين اسان کي ويلسني (valancy) جي تصور کي ورجائڻو پوندو پوئين ڪلاسن ۾ اسين پڙهيو هيو تہ:

(i) ڪنهن مرڪب جي ماليڪيول ۾ موجود واڌو آئن (Cation) جي نشاني کي کابي پاسي ۽ ڪاٽو آئن (Anion) جي نشاني/ علامت کي ساڄي پاسي لکو.

(ii) واڌو ۽ ڪاٽو نشانين/ علامتن کي ختم ڪريو جيڪي هڪ ٻئي کي ڪٽ (ڪينسل) ڪن.

(iii) ٻنهي عنصرن جي ويلنسي (valancy) کي هر هڪ جي ساڄي پاسي اندر جي طرف (Superscript) جي صورت ۾ لکو.

(iv) هاڻي انهن ويلنسيز (valancies) کي پاڻ ۾ تبديل ڪري عنصرن جي نشانين/ علامتن جي هيٺيان لکو. پاڻي جو ڪيميائي فارمولا لکڻ جي لاءِ:

$$H^1\ O^2$$

$$H_2O$$

(v) جيڪڏهن ويلسني نمبر سادي عدد ۾ تقسيم ڪري سگهجي تہ انهن کي تقسيم ڪيو وڃي.

(vi) ڪنهن ريڊيڪل جي لاءِ بريڪيٽ جو استعمال ڪريو. مثال $Zn(NO_3)_2$

ريڊيڪل ڪو اهڙو ايٽم، آئن يا مليڪيول هوندو آهي جنهن جي ٻاهرين شيل ۾ هڪ يا هڪ کان وڌيڪ بنا جوڙن وارا اليڪٽران هوندا آهن جيڪي ان کي تمام گهڻو عمل ڪندڙ (Reactive) ناهن ٿا.

نمبر	مرڪب جو نالو	ڪيميائي فارمولا
1	پاڻي	H_2O
2	ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ	CO_2
3	سوڊيم ڪلورائيڊ	$NaCl$
4	گلوڪوز	$C_6H_{12}O_6$
5	ميٿين	CH_4
6	امونيا	NH_3
7	هائڊروجن پر آڪسائيڊ	H_2O_2
8	ڪئلشم ڪاربونيٽ	$CaCO_3$
9	سلفيورڪ ايسڊ	H_2SO_4
10	ايسيٽڪ ايسڊ (سرڪو)	CH_3COOH

ڪيميائي مساوات ۽ ان کي متوازن ڪرڻ (Chemical Equation and their balancing):

ڪنهن ڪيميائي عمل (Chemical Reaction) جو نشانين/ علامتن (Symbols)، ڪيميائي فارمولا (Chemical Formula) ۽ اشارن جي صورت ۾ اظهار ڪيميائي مساوات (Chemical Equation) چورائيندي آهي. ڪنهن ڪيميائي عمل کي مساوات ۾ ظاهر ڪرڻ وقت عمل ڪندڙ (Reaction) کي کابي پاسي ۽ پيداوار کي ساڄي پاسي لکيو ويندو آهي. عمل ڪندڙ (عامل) ۽ پيداوار جي وچ ۾ تير جو نشان ڪيميائي عمل جي طرف کي ظاهر ڪندو آهي. تير جو رُخ پيداوار جي طرف هوندو آهي جڏهن ته عمل ڪندڙ (عامل) ۽ پيداوار جي طبعي حالتن کي ظاهر ڪرڻ جي لاءِ ان جي نشانين/ علامتن يا ڪيميائي فارمولن جي هيٺيان (Subscript) ۾ s، l، g ، يا (aq) لکيو ويندو آهي. جيڪي ڪيميائي عمل جي وقت انهن جي طبعي حالت ترتيبوار نهرو، پاڻياٺ، گئس يا آبي حالت کي ظاهر ڪندا آهن. مثال هيٺ ڏنل مساوات ۾ ڪاربان نهرو آهي.

$$C_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)}$$

ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ → آڪسيجن + ڪاربان

جڏهن ته آڪسيجن ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گيس جي حالت ۾ موجود آهن.
هڪ ٻي مثال مان واضح ٿيندو ته آبي حالت ۾ گندرف جو تيزاب (Sulphuric Acid) جڏهن نهري پتل (Copper) سان گڏ عمل ڪندو آهي ته ڪاپر سلفيٽ آبي حالت ۾ ۽ هائڊروجن وري گيس جي حالت ۾ خارج ٿيندي آهي.

$$Cu_{(s)} + H_2SO_{4\,(g)} \rightarrow CuSO_{4\,(aq)} + H_{2\,(g)}$$

هائڊورجن + ڪاپر سلفيٽ → سلفيورڪ ايسڊ + ڪاپر (پتل)

ڪيميائي مساوات کي متوازن ڪرڻ (Balancing a Chemical Equation):

فرانسي سائنسدان ليوائزر (Lavoisier) جي 1785ع ۾ پيش ٿيل مايي جي بقاواري قاعدي جي مطابق ڪنهن ڪيميائي عمل جي دوران مايو نه پيدا ٿيندو آهي ۽ نه ئي ختم ٿيندو آهي. پر هي هڪ شڪل مان ٻي شڪل ۾ تبديل ٿي ويندو آهي.
جيتوڻيڪ هڪ ڪيميائي عمل کي مساوات جي صورت ۾ ظاهر ڪندي هي يقين ڪجي ته تير جي نشان جي ٻنهي طرفن عمل ڪندڙ (عامل) ۽ پيداوار ۾ موجود هر هڪ عنصر جي ايٽمن جو تعدد برابر هجي ۽ اهڙي ڪيمائي مساوات متوازن مساوات چورائيندي آهي.

$$H_2 + O_{2\,(g)} \rightarrow H_2O_{\,(l)}$$

هيٺ ڏنل مساوات غير متوازن مساوات جي هڪ مثال آهي ڇو تہ هن ۾ کابي ۽ ساڄي پاسي ايٽمن جو تعداد برابر نہ آهي.

عنصر	کابي پاسي	ساڄي پاسي
H	2 ايٽم	ٻہ ايٽم
O	2 ايٽم	هڪ ايٽم

غير متوازن مساوات کي متوازن ڪرڻ جي لاءِ عام طور تي ”ڪوشش ۽ غلطي“ وارو نظريو (Trial and Error Method) استعمال ڪيو ويندو آهي. هن طريقي جي مطابق نشانين/ علامتن ۽ فارمولن کان پهرئين ڪو عدد لڳائي ايٽمن جي تعداد کي برابر ڪرڻ جي ڪوشش ڪئي ويندي آهي.

ڪيميائي مساوات کي هيٺ ڏنل رهنما اصولن جي ذريعي متوازن ڪري سگهجي ٿو.

(i) مساوات لکي عمل ڪندڙ (عامل) ۽ پيداوار جي عنصرن جي ايٽمن جو تعداد معلوم ڪريو.

(ii) هڪ هڪ ڪري سيني عنصرن جي ايٽمن جي تعداد کي تحرير ڪريو.

(iii) مساوات ۾ جنهن پاسي عنصرن جي ايٽمن جو تعداد گهٽ هجي ان طرف عنصر جي ايٽمن يا مرڪب جي ڪيميائي فارمولا کي 2، 3، 4 وغيره مان ڪنهن مناسب عدد سان گڏ ضرب ڏيو. شروعات ننڍي عدد سان ڪريو.

(iv) هڪ هڪ ڪري سيني عنصرن جي ايٽمن جي تعداد کي تير جي ٻنهي طرفن برابر ڪريو.

(v) ٻہ ايٽمي (Cl_2, O_2, N_2, H_2) گهڻ ايٽمي (O_3) ماليڪيول کي سڀ کان آخر ۾ متوازن ڪريو.

ڪيميائي مساوات کي متوازن ڪرڻ جي لاءِ هيٺ ڏنل مثالن تي غور ڪريو.

مثال نمبر1: پاڻي مان هائڊروجن ۽ آڪسيجن گيس جو نهڻ.

مرحلو نمبر1: پاڻي جو فارمولا تحرير ڪريو.

$$H_2O$$

مرحلو نمبر2: تير جي نشان سان واضح ڪريو تہ H_2O عمل ڪندڙ (عامل) آهي.

$$H_2O \rightarrow$$

مرحلو نمبر3: پيداوار جي نشانين کي تير جي ساڄي پاسي تحرير ڪريو.

$$H_2O \rightarrow H_2 + O_2$$

مرحلو نمبر4: مساوات متوازن ڪريو.

$$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$$

وڏيڪ مثال نمبر2: مئگنيشم، آڪسيجن گيس سان گڏ عمل ڪري ميگنيشم آڪسائيڊ ناهي ٿي.

$$Mg + O_2$$

$$Mg + O_2 \rightarrow$$

$$Mg + O_2 \rightarrow MgO$$ (غير متوازن)

$$Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$ (متوازن)

سوڊيم هائڊرو آڪسائيڊ، سلفيورڪ آڪسائيڊ سان گڏ عمل ڪري سوڊيم سلفيٽ ۽ پاڻي ناهي ٿي.

مرحلو نمبر1:

$$NaOH + H_2SO_4$$

مرحلو نمبر2:

$$NaOH + H_2SO_4 \rightarrow$$

مرحلو نمبر3:

$$NaOH + H_2SO_4 \rightarrow N_2SO_4 + H_2O$$ (غيرمتوازن)

مرحلو نمبر4:

$$NaOH + H_2SO_4 \rightarrow N_2SO_4 + 2H_2O$$ (متوازن)

ڪيميائي مساوات جا فائدا:

ڪيميائي مساوات کي تحرير ڪرڻ جي لاءِ هيٺ ڏنل فائدا آهن. هڪ متوازن ڪيميائي مساوات هيٺ ڏنل کي ظاهر ڪري ٿي.

(i) ڪنهن ڪيميائي عمل ۾ حصو وٺڻ وارن ۾ عمل ڪندڙ (عامل) ۽ پيداوار هوندا آهن.

(ii) ڪيميائي عمل جو رخ

(iii) عمل ڪندڙ (عامل) ۽ پيداوار جو مايو ۽ مقدار

(iv) ڪيميائي عمل ۾ حصو وٺڻ وارن عنصرن جا ايٽم يا ماليڪيول.

(v) عمل ڪندڙ (عامل) ۽ پيداوار جون طبعي حالتون.

خلاصو (Summary) :

- شين ۾ ٻن قسمن جون تبديليون واقع ٿينديون آهن، طبعي تبديلي ۽ ڪيميائي تبديلي.
- طبعي تبديلي ظاهري شڪل ۽ صورت يا ان شيءِ جي حالت ۾ تبديل ٿيڻ آهي.
- ڪيميائي تبديلي ۾ شيءِ جي ڪيميائي ترڪيب ۾ تبديلي ٿيندي آهي.
- اهو عمل جنهن جي دوران شيون اهڙين نين شين ۾ تبديل ٿي وڃن جن جي ڪيميائي بناوت ۽ ڪيميائي خاصيتون ان ڪي ناهڻ وارين شين کان بلڪل مختلف هجن. ڪيميائي عمل چورائيندو آهي.
- ڪنهن ڪيميائي عمل ۾ حصو وٺڻ واريون شيون عمل ڪندڙ (عامل) Reactant چورائينديون آهن ۽ نيون ٺهڻ واريون شيون پيداوار (Product) چورائينديون آهن.
- جوڙ واري عمل جي دوران ٻه يا ٻن کان وڌيڪ شيون ڪيميائي طور تي ملي هڪ نئي شيءِ ناهنديون آهن.
- اهڙو ڪيميائي عمل جنهن جي دوران هڪ مرڪب ٻه يا ٻن کان وڌيڪ شين ۾ ٽٽي وڃي ٿو ، تہ اُهو ورڇ وارو عمل چورائيندو آهي.
- اهڙا ڪيميائي عمل جنهن جي عمل جي دوران حرارت خارج ڪن تہ اُهي حرارت خارج ڪندڙ عمل چورائيند آهن.
- اُهي ڪيميائي عمل جيڪي عمل جي دوران حرارت جذب ڪن تہ اُهي گرمي جذب ڪندڙ عمل چورائيندا آهن.
- ڪيميائي عمل کي ڪيميائي زبان جي ذريعي ظاهر ڪيو ويندو آهي.
- نشاني/ علامت، ڪيميائي فارمولا ۽ ڪيميائي بناوت ڪيميائي زبان جا جزا آهن.
- عنصر کي نشاني/ علامت، عنصر ۽ مرڪب جي ماليڪيول کي ڪيميائي فارمولا جي مدد سان ظاهر ڪندا آهيون.
- ڪيميائي مساوات ڪيميائي عمل جي مختصر صورت آهي.
- ڪيميائي مساوات کي متوازن ڪرڻ جي لاءِ ڪوشش ۽ غلطي (Trial and Error Method) وارو نظريو استعمال ڪيو ويندو آهي.

مشق

سوال نمبر1: دُرست/ صحيح بيان جي اڳيان (✓) ۽ غلط بيان جي اڳيان (✗) جو نشان لڳايو.

(i) طبعي تبديلي ۾ مادي واريون شيون هڪ نئي مادي واري شيءِ ۾ تبديل ٿي وينديون آهن. (   )

(ii) عمل جي دوران جيڪڏهن حرارت خارج ٿي تہ اهڙي عمل کي حرارت خارج ڪندڙ عمل چئبو آهي. (   )

(iii) ميڻ بتيءَ جو رجڻ هڪ ڪيميائي تبديلي آهي. (   )

(iv) هڪ متوازن ڪيميائي مساوات ۾ پيداوار ۽ عمل ڪندڙ (عامل) جي ايٽمن جو تعداد مختلف هوندو آهي (   )

(v) ڪيميائي فارمولا لکڻ وقت آئن يا ريڊيڪل جي ويلنسي کي مد نظر رکيو ويندو آهي. (   )

سوال نمبر2: دُرست جواب جي اڳيان(○) دائرو لڳايو:

(i) جيڪي عنصر يا مرڪب ڪنهن ڪيميائي عمل ۾ حصو وٺندا آهن اُهي چورائيندا آهن.

(الف) ريڊيڪل	(ب) عمل ڪندڙ/ (عامل)	(ج) پيداوار	(د) ڳار/ محلول

(ii) ڏيئي جو ٻرڻ ________ جو هڪ مثال آهي.

(الف) دباءُ ۾ تبديلي	(ب) رنگ ۾ تبديلي	(ج) طبعي تبديلي	(د) ڪيميائي تبديلي

(iii) گرمي جذب ڪرڻ وارا ڪيميائي عمل ________عمل چورائيندا آهن.

(الف) جوڙ وارو	(ب) ورچ وارو	(ج) حرارت جذب ڪندڙ	(د) حرارت خارج ڪندڙ

(iv) ڪاڻو پچائڻ ____________ عملن جو هڪ استعمال آهي.

(الف) حرارت جذب ڪندڙ	(ب) حرارت خارج ڪندڙ	(ج) جوڙ واري	(د) ورچ واري

(v) پوٽئشم ڪلوريٽ کي گرم ڪرڻ سان ______گيس پيدا ٿيندي آهي.

(الف) ڪلورين	(ب) ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ	(ج) ڪاربان مونو آڪسائيڊ	(د) آڪسيجن

سوال نمبر3: هيٺ ڏنل سوالن جا مختصر جواب لکو.

(i) طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون ڪنهن کي چوندا آهن؟ گهٽ ۾ گهٽ ٻه مثال ڏئي انهن ٻنهي ۾ فرق ڪريو.

(ii) سڃاڻپ ڪريو تہ هي تبديلي جي ڪهڙي قسم آهي؟

عمل	تبديلي جو قسم
کنڊ (نهري) جو پاڻي ۾ حل ٿيڻ	
ڪاغذ کي ٽڪرن ۾ ڪٽڻ	
قدرتي گيس جو ٻرڻ	

(iii) ڪيميائي عمل جي تعريف ڪريو ۽ مثالون ڏيو.

(iv) عمل ڪندڙ (عامل)، پيداوار ۽ متوازن ڪيميائي مساوات جي تعريف ڪريو.

(v) جوڙ واري عمل ۽ ورڇ واري عمل جي تعريف ڪريو ۽ مثالون ڏيو.

(vi) روزمره زندگي جي ٻن اهڙن ڪيميائي عملن جون مثالون ڏيو، جيڪي زندگي جي لاءِ ضروري آهن.

سوال نمبر4: هيٺ ڏنل ڪيميائي مساواتن ۾ ڪهڙيون مساوات متوازن آهن ۽ ڪهڙيون غير متوازن آهن؟

i) $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

ii) $3Na_2CO_3 + 6HCl \rightarrow 6NaCl + 3CO_2 + 3H_2O$

iii) $KOH + 2HCl \rightarrow KCl + H_2O$

iv) $Mg(OH)_2 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$

v) $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

سوال نمبر5: هيٺ ڏنل غير متوازن مساواتن کي متوازن ڪريو.

(i $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$

(ii $CaCl_{2(aq)} + Na_2CO_{3(aq)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + NaCl_{(aq)}$

(iii $Al_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}$

(iv $CO_{2(g)}\ H_2O_{(l)} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + O_{2(g)}$

(v $Pb(NO_3)_{2\,(s)} \rightarrow PbO_{(s)} + NO_{2(g)} + O_{2(g)}$

باب ڇهون:

تيزاب، اساس ۽ لوڻ

(Acids, Bases and Salts)

استاد: ٻارو! جيئن ته توهان پوئين سبقن ۾ پڙهي چڪا آهيو ته مختلف عنصر پاڻ ۾ ڪيمائي عمل جي نتيجي ۾ مختلف مرڪب ٺاهن ٿا. هي مرڪب تمام وڏي تعداد (تقريباً ٽي ملين) ۾ ملن ٿا. انهن مرڪبن جو آساني سان مطالعو ڪرڻ جي لاءِ انهن کي ڪيميائي خاصيتن جي بنياد تي انهن کي ٽن مختلف گروهن (Groups) ۾ ورهايو ويو آهي.

1. **تيزاب** (Acid)
2. **اساس** (Base)
3. **لوڻ** (Salt)

تيزاب **اساس** **لوڻ**

شڪل 6.1: تيزاب، اساس ۽ لوڻ

تيزاب (Acid):

Acid دراصل لاطيني زبان جي لفظ (Acidus) مان اخذ ڪيل آهي جنهن جو لفظي مفهوم "کٽو" آهي. تنهن ڪري هي اصطلاح انهن مرڪب جي لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي جنهن جو ذائقو کٽو هوندو آهي.

ابتدائي طور تي ڪيميا ۾ تيزاب انهن مرڪبن کي چيو ويندو هو جيڪي پاڻي ۾ حل ٿي هائڊروجن آئن (H^+) ٺاهن.

$$HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

تيزاب جو ذريعو:

تيزاب کي ٻن ذريعن سان حاصل ڪري سگهجي ٿو. اهي تيزاب جيڪي ٻوٽن ۽ جانورن ۾ ملندا آهن انهن کي نامياتي تيزاب چئبو آهي. مثال: کٽن ميون ۾ ملڻ وارو سٽرڪ ايسڊ (Citric Acid) هڪ نامياتي تيزاب (Organic Acid) آهي، جڏهن ته اهڙا تيزاب جيڪي معدنيات مان حاصل ڪيا ويندا آهن يا تجربي گاهه ۾ تيار ڪيا ويندا آهن. انهن کي غير نامياتي تيزاب

(In-Organic Acid) چئبو آهي. مثال طو گندرف جو تيزاب (Sulphuric Acid) ان کي معدني تيزاب بہ چوندا آهن.

ڪجھ اهم تيزاب جيڪي جانورن ۽ ٻوٽن مان حاصل ڪيا ويندا آهن. اهي جدول نمبر6.1 ۾ ڏنا ويا آهن.

جدول 6.1 ڪجھ اهم تيزاب جيڪي جاندارن مان حاصل ڪيا ويندا آهن.

نالو	ذريعو	نالو	ذريعو
فارمڪ ايسڊ (Formic Acid)	ماڪوڙي جي ڏنگ ۾	ٽارٽرڪ ايسڊ (Tartaric Acid)	گدامڙي ۽ انگور ۾
ايسيٽڪ ايسڊ (Acetic Acid)	سرڪي ۾	ليڪٽڪ ايسڊ (Lactic Acid)	ڏهي ۾
آڪزيلڪ ايسڊ (Oxalic Acid)	ٽماٽن ۾	ميلڪ ايسڊ (Maleic Acid)	صوف ۾
سٽرڪ ايسڊ (Citric Acid)	سٽرس فروٽ ۾	سٽرڪ ايسڊ (Stearic Acid)	فيٽس/ چربي ۾

معدنيات ۾ موجود عنصرن مان تيار ڪيل تيزابن جا ڪجھ مثال جدول/ ٽيبل ۾ ڏنا ويا آهن.

جدول 6.2 ڪجھ اهم منرل ايسڊز جا نالا ۽ انهن جا فارمولا

منرل ايسڊ	فارمولا	منرل ايسڊ	فارمولا
هائڊروڪلورڪ ايسڊ	HCl	سلفيورڪ ايسڊ	H_2SO_4
نائٽرڪ ايسڊ	HNO_3	فاسفورڪ ايسڊ	H_3PO_4

تيزابن جون خاصيتون:

(1) تيزاب کٽا هوندا آهن.

(2) سڀ تيزاب نيري لٽمس ۽ ميٿائيل اورينج انڊيڪيٽر (انڊيڪيٽر جي باري ۾ توهان هن سبق ۾ اڳيان پڙهندا) کي ڳاڙهو ڪري ڇڏيندا آهن.

سرگرمي 6.1:

گهربل شيون:

3 عدد ٽيسٽ ٽيوبز، هائڊرو ڪلورڪ ايسڊ ڊائيليوٽ (پاڻي مليل) نيرو لٽمس پيپر ڳار (Solution)، ميٿائيل اورينج، فينالفٿلين انڊيڪيٽر

طريقيڪار:

- ٽي ٽيسٽ ٽيوب ڪٺي ان تي 3،2،1 نمبر لڳايو.
- ٽنهي ٽيسٽ ٽيوبن ۾ ٿورڙي مقدار ۾ هائڊور ڪلورڪ ايسڊ ڊائيليوٽ تيزاب ڪٽو.
- ٽيوب نمبر 1 ۾ نيري لٽمس پيپر کي وجهو.
- ٽيوب نمبر2 ۾ ميٿائيل اورينج ڳار (Solution) وجهو.
- ٽيسٽ ٽيوب نمبر3 ۾ فينا لفٿلين جا ڪجهه ڦڙا وجهو.
- مشاهدو: هاڻي انهن ٽيسٽ ٽيوب ۾ موجود ڳار (solution) جي رنگ ۾ ٿيڻ واري تبديلي جومشاهدو ڪريو.

ٽيسٽ ٽيوب نمبر	انڊيڪيٽر	رنگ جي تبديلي
1	نيرو لٽمس پيپر	ڳاڙهي رنگ ۾ تبديل
2	ميٿائيل اورينج	گلابي يا ڳاڙهو رنگ
3	فينالفٿلين	بي رنگ ڳار/ محلول

طاقتور تيزاب (Strong Acid) ساڙو پيدا ڪرڻ وارا ۽ ڳارڻ وارا هوندا آهن. هي چمڙي ڪپڙن ۽ حيواني ٽاندورن (Tissues) کي ساڙي ڇڏيندا آهن.
تيزاب جا آبي ڳار بجليءَ جا سنا پسرائيندڙ هوندا آهن.

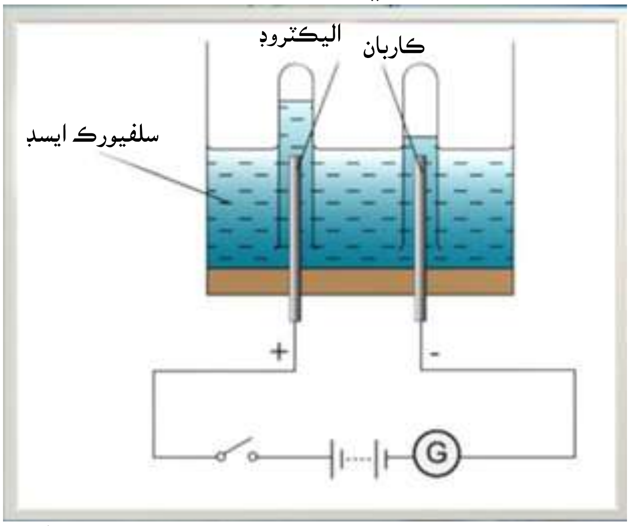
سرگرمي نمبر 6.2: سلفيرڪ ايسڊ جي برقي پاشيدگي

گهربل سامان:

بيڪر، سلفيورڪ ايسڊ جو آبي ڳار، خشڪ سيل، بلب، ڪاربان جا ٻه اليڪٽروڊس، بجلي جي تار.

طريقيڪار:

شڪل جي مطابق برقي پاشيدگي جانچڻ جي لاءِ سرڪٽ کي ڳار سان گڏ جوڙيو. ڪاربان جي ٻن برقيرن کي جوڙيو ۽ ڏسو ته ڇا ٿئي ٿو.



شڪل 6.2**: سلفيورڪ ايسڊ جي برقي پاشيدگي**

مشاهدو: جڏهن سوئچ آن ڪيو ويندو ۽ ڪرنٽ سرڪٽ مان پهچڻ لڳندو ته بلب روشن ٿي ويندو.

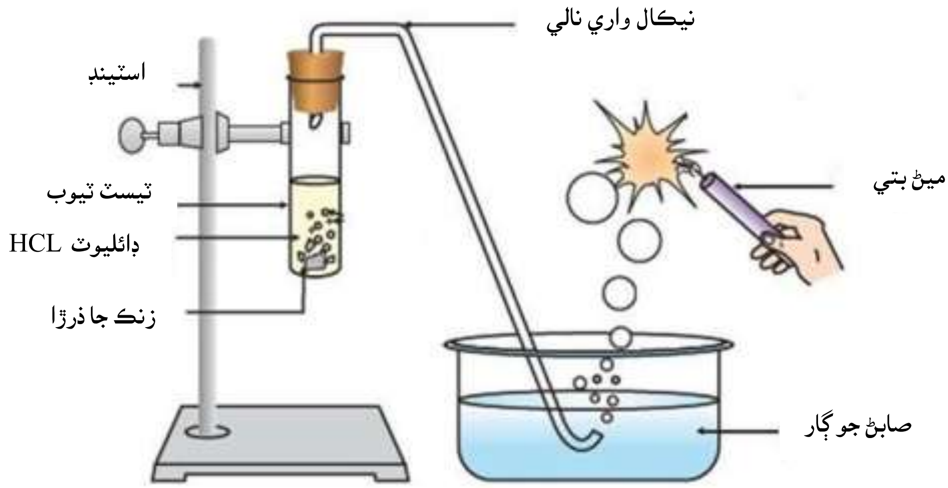
نتيجو: تيزابي ڳار مان برقي ڪرنٽ گذري سگهي ٿو ۽ تيزاب بجلي جا سٺا پسرائيندڙ آهن. تيزاب ڌاتن سان عمل ڪري لوڻ ناهن ٿا ۽ هائڊروجن گئس خارج ڪن ٿا.

$$Mg + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2\,(aq)} + H_{2\,(g)}$$

مئگنيشم + هائيڊرو ڪلورڪ ايسڊ → مئگنيشم ڪلورائيڊ + هائڊورجن

$$Zn + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2\,(aq)} + H_{2\,(g)}$$

زنڪ + هائڊروڪلورڪ ايسڊ → زنڪ ڪلورائيڊ + هائڊروجن



شڪل 6.3: زنڪ جو HCL سان گڏ عمل

عمل جي دوران پيدا ٿيڻ واري هائڊروجن گيس ڌماڪي جي آواز سان گڏ ٻرندي آهي.

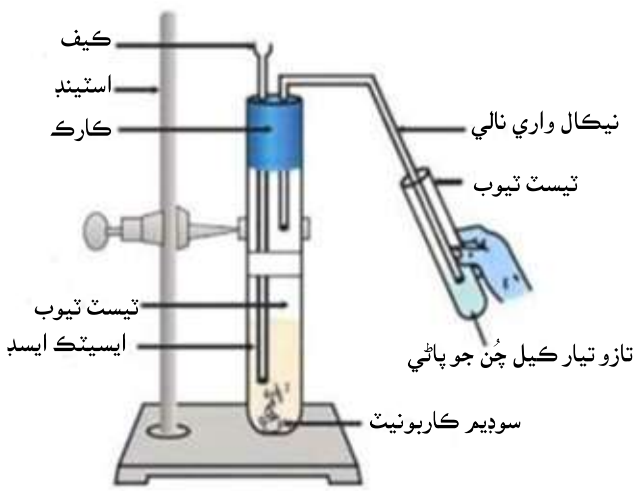
تيزاب ڌاتي ڪاربونيٽس ۽ ڌاتي هائڊروجن ڪاربونيٽس سان گڏ عمل ڪري ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گيس خارج ڪندا آهن.

$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2)aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

ڪئيلشم ڪاربونيٽ + هائڊرو ڪلورڪ ايسڊ → ڪئيلشم ڪلورائيڊ + پاڻي + ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ

$$NaHCO_{3(s)} + CH_3COOH_{(aq)} \rightarrow CH_3COONa_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

سوڊيم باءِ ڪاربوينٽ + ايسيٽڪ ايسڊ → سوڊيم ايسيٽيٽ + پاڻي + ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ



شڪل 6.4: ٻي اٿري وارو عمل

هن ڪيميائي عمل جي دوران پيدا ٿيڻ واري ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گئس چوني جي پاڻي (Lime Water) کي کير جهڙو ڪري ڇڏي ٿي.

تيزاب اساس سان گڏ عمل ڪري پاڻي ۽ لوڻ ناهين ٿا ۽ ان عمل کي بي اثري وارو عمل (Neutralization) چئبو آهي.

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

هائڊرو ڪلورڪ ايسڊ + سوڊيم هائڊرو آڪسائيڊ → سوڊيم ڪلورائيڊ + پاڻي

تيزابن جو استعمال (Uses of Acids):

روز مره زندگي ۾ ڪجهه عام تيزابن جا استعمال هيٺ ڏنل آهن.

1. هائيڊروڪلورڪ ايسڊ (Hydrochloric Acid):

i) معدي ۾ خوراڪ کي هضم ڪرڻ جي لاءِ

ii) سوڊيم ڪلورائيڊ جي صفائي ڪرڻ لاءِ

iii) ايڪواريجا (Aqua Regia) ناهڻ جي لاءِ، ايڪواريجا سون وغيره کي حل ڪرڻ جي ڪم ايندو آهي ۽ ٽي حصا HCL ۽ هڪ حصو HNO_3 تي مشتمل هوندو آهي.

2. نائٽرڪ ايسڊ (Nitric Acid):

i) زنڪ (Dyes)، پلاسٽڪ ۽ مصنوعي ريشم ناهڻ جي لاءِ

ii) امونيم نائٽريٽ (فرٽيلائز) ناهڻ جي لاءِ

iii) ڌماڪو خيز مواد (Explosives) ناهڻ جي لاءِ

3. سلفيورڪ ايسڊ (Sulphuric Acid):

i) ڪيميائي شين کي خشڪ ڪرڻ جي لاءِ

ii) پيٽروليم کي صاف ڪرڻ، ٽيڪسٽائل، ڪاغذ ۽ چمڙي جي صنعتن ۾ به استعمال ٿيندو آهي.

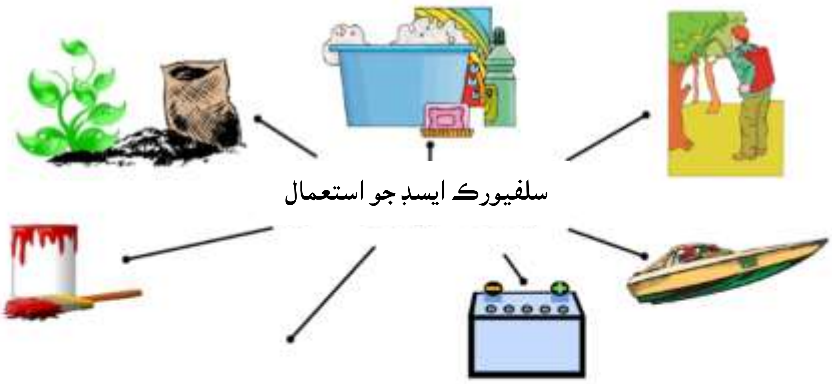
iii) ليڊ اسٽوريج بيٽرين ۾

4. ايسيٽڪ ايسڊ (Acetic Acid):

i) مصنوعي فائبر ناهڻ جي لاءِ.

ii) آچار/ ڪٽاڻ جي تياري لاءِ

iii) عام گهريلو شين جي صفائي لاءِ.



شڪل 6.5: تيزاب جو استعمال

اساس (Base):

اساس جون خاصيتون تيزاب جي برعڪس هونديون آهن، جيڪي اساس پاڻيءَ ۾ حل ٿي سگهن الڪلي (Alkali) چورائيندا آهن. الڪلي عربي زبان جي لفظ ڪالي (Qali) مان ورتو ويو آهي، جنهن جي معنىٰ رک (Ashes)آهي. الڪليز ٻوٽن جي رک مان حاصل ڪيا ويندا آهن. مسلمان سائنسدانن الڪلي لفظ سڙيل ڪاٺ جي رک جي خاصيتن ڪي بيان ڪرڻ جي لاءِ استعمال ڪيو.

ڪيميائي طور تي اساس انهن مرڪبن کي چوندا هئا جيڪي آبي ڳار ۾ هائڊرو آڪسائيڊ آئن (OH^-) پيدا ڪندا آهن.

$$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$$

سوڊيم هائڊرو آڪسائيڊ (NaOH) ، پوٽئشم هائڊرو آڪسائيڊ (KOH)، ڪئلشم هائڊور آڪسائيڊ $Ca(OH)_2$ اساس/ الڪليز جا مثال آهن.

اساس جون خاصتيون (Properties of Bases):

i) سيئي اساس ڪئلشم (الڪلي) تيزاب سان گڏ ملي پاڻي ۽ لوڻ جو ڳار ناهن ٿا.

$$Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + 2H_2O$$

پاڻي + ڪئلشم سلفيٽ→ سلفيورڪ ايسڊ + ڪئلشم هائڊرو آڪسائيڊ

ii) اساس جي آبي ڳار کي ڇهڻ تي ترڪڻ محسوس ٿيندي آهي.

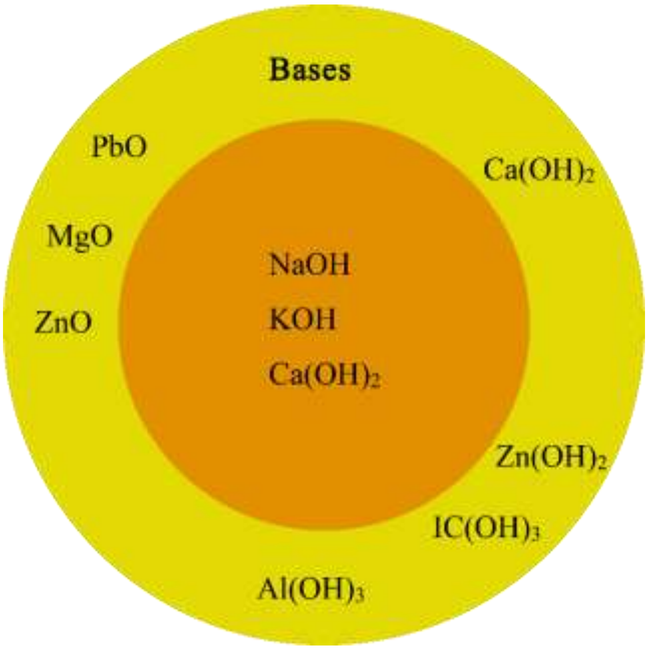
iii) اساس جو ذائقو ڪڙو ٿيندو آهي.

iv) اساس ڳاڙهي لٽمش پيپر کي نيرو، ميٿائيل اورينج کي ڦڪو ۽ فينا لفٿلين کي بي رنگ ڪري ڇڏيندا آهن.

v) اساس جا آبي ڳار بجليءَ جا سنا پسرائيندڙ هوندا آهن. (سرگرمي 6.2 ڪنهن اساس جي

آبي ڳار سان گڏ ورجايو.

vi) الڪليز کي امونيم سالٽ سان گڏ گرم ڪرڻ تي امونيا گيس خارج ٿيندي آهي.



شڪل 6.6: اساس

اساس جا استعمال (Uses of Bases):

روزمره زندگي ۾ استعمال ٿيڻ وارا ڪجھ اساسن جا استعمال هيٺ ڏنل آهن.

1. امونيم هائڊرو آڪسائيڊ (NH_4OH):

(i). ڪپڙن تان ڪارا داغ دبا صاف ڪرڻ جي لاءِ

(ii). درين جي پاسن کان گريس هٽائڻ جي لاءِ

2. سويم هائڊروآڪسائيڊ (NaOH):

(i). صابڻ، ٽيڪسٽائل ۽ پلاسٽڪ انڊسٽريز ۾

(ii). پيٽروليم صاف ڪرڻ جي لاءِ

(iii). پيپر، پلپ ۽ دوائن ناهڻ جي لاءِ

3. ڪئلشم هائڊرو آڪسائيڊ ($Ca(OH)_2$) **(وسايل چُن):**

(i). بليچنگ پائوڊر ناهڻ لاءِ

(ii). ايسڊ سان سڙيل حصي تي بطور مرهم

(iii). سخت پاڻي کي هلڪو ڪرڻ جي لاءِ

لوڻ (Salt):

روزمره زندگي ۾ اسان کاڌي ۾ لوڻ استعمال ڪندا آهيون. هي سوڊيم ڪلورائيڊ هوندو آهي. اهڙائي هزارن ۾ لوڻ قدرتي طور تي ملندا آهن يا انهن کي تيار ڪري سگهجي ٿو.
توهان پوئين صفحن ۾ پڙهي چڪا آهيو ته جڏهن ڪو به تيزاب هڪ اساس سان گڏ عمل ڪندو آهي ته لوڻ ۽ پاڻي ٺهندو آهي.

اساس + تيزاب → لوڻ + پاڻي

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

سوڊيم هائڊرو آڪسائيڊ + هائڊرو ڪلورڪ ايسڊ → سوڊيم ڪلورائيڊ + پاڻي

جدول 6.3: ڪجھ عام لوڻ (Salt) ۽ انهن جا فارمولا:

لوڻ	فارمولو	لوڻ	فارمولو
سوڊيم ڪلورائيڊ	$NaCl$	سوڊيم نائٽريٽ	$NaNO_3$
پوٽئشم ڪلورائيڊ	KCl	پوٽئشم نائٽريٽ	KNO_3
امونيم ڪلورائيڊ	NH_4Cl	امونيم نائٽريٽ	NH_4NO_3
ڪئلشم ڪلورائيڊ	$CaCl_2$	ڪئلشم سلفيٽ	$CaSO_4$
سوڊيم ڪاربونيٽ	Na_2CO_3	ڪئلشم ڪاربونيٽ	$CaCO_3$
سوڊيم باءِ ڪاربونيٽ	$NaHCO_3$	ڪاپر سلفيٽ	$CuSO_4$

لوڻ جي خاصيتون (Properties of Salts):

(i). لوڻ نهري شڪل ۾ ملندا آهن ۽ قلم (Crystal) ۽ پائوڊر جي حالت ۾ هوندا آهن.
(ii). لوڻ پگهريل/ رجيل حالت ۾ يا آبي حالت ۾ بجلي جا سنا پسرائيندڙ هوندا آهن.
(iii). عام طور تي لوڻ پاڻي ۾ حل پذير هوندا آهن. پر ڪجھ لوڻ مثال ڪئلشم ڪاربونيٽ ($CaCo_3$) ليڊ ڪلورائيڊ ($PhCl_2$) ۽ ڪيڊميم سلفيٽ ($CdSo_4$) پاڻي ۾ حل ناهن ٿيندا.
(iv). وزني ڌاتن جا لوڻ جڏهن الڪلي سان گڏ عمل ڪندا آهن ته انهن ڌاتن جا رسوب ٺهندا آهن. رسوب اهي نهرا مرڪب آهن جيڪي آبي ڳار ۾ غير حل پذير نهرن جي صورت ۾ ظاهر ٿيندا آهن.

$$Na_2CO_3 + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + CO_2 + H_2O_{(l)}$$

سوڊيم ڪاربونيٽ + هائڊروڪلورڪ ايسڊ → سوڊيم ڪلورائيڊ + ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ + پاڻي

شڪل 6.7: لوڻ جاقسم

لوڻ جا استعمال (Uses of Salts):

(i). **عام لوڻ ڪائڻ جو هڪ جزو آهي. ان ڪان علاوه هي ڪيترن ئي ڪيميائي طريقن سان نهڻ وارين شين مثال سوڊيم هائڊروآڪسائيڊ ۽ هائڊرو ڪلورڪ ايسڊ جي تياري ۾ وڏي خام مال جي طور تي استعمال ٿيندو آهي.**

(ii). **بيڪنگ سوڊا، ڊبل روٽي ۽ ڪيڪ ۾ نرمي ۽ اُڀار پيدا ڪرڻ جي لاءِ استعمال ٿيندي آهي.**

(iii). **واشنگ سوڊا ڪپڙا ڌوئڻ جي لاءِ استعمال ٿيندي آهي.**

(iv). **پوٽئشم نائٽريٽ، گن پائوڊر ۽ آتشبازي جي سامان جي تياري ۾ استعمال ٿيندو آهي.**

(v). **پوٽاش ايلم پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ، ڪپڙن ۽ چمڙي کي رنگڻ جي لاءِ انڊسٽري ۾ استعمال ٿيندو آهي.**

انڊيڪيٽرز (Indicators):

ڪاٻه شيءِ جيڪا رنگ تبديل ڪري ڪنهن شيءِ جي اصليت جي باري ۾ سمجهڻ ۾ مدد ڏيندو آهي، اهو انڊيڪيٽر چورائيندو آهي. انڊيڪيٽر اهڙو ڪيميائي مادو آهي جيڪو اساس ۽ تيزاب جي آبي ڳار ۾ مختلف رنگ ظاهر ڪندو آهي.

جدول 6.4: انڊيڪيٽر جا ڪجهه مثال هيٺ ڏنل جدول ۾ ڏنا ويا آهن.

انڊيڪيٽر	اصلي رنگ	تيزاب ۾ رنگ	اساس ۾ رنگ
لٽمس	واڱڻائي	ڳاڙهو	نيرو
فينالفٿلين	بي رنگ	بي رنگ	گلابي
ميٿائل اورينج	نارنگي	ڳاڙهو	ڦڪو

قدرتي انڊيڪيٽر (Natural Indicators):

ڳاڙهي گوبي، هيڊ، چائنا روز قدرتي انڊيڪيٽر آهن.

سرگرمي 6.3:

گهربل سامان:

ڊائليوٽ HCl، (صابڻ جو ڳار)، ٽيپ واٽر، ليمن جوس، سوڊيم هائڊرو آڪسائيڊ، امونيا ڳار ۽ گهريلو بليچ

طريقيڪار:

- انهن سيني ڳارن (Solutions) کي صاف ٽيسٽ ٽيوب ۾ ڪٽو.
- هر ٽيوب ۾ ڳاڙهي ۽ نيري لٽمس ڳارن جا ڪجهه ڦڙا وجهو.
- پنهنجي مشاهدن جي داخلا هيٺ ڏنل جدول ۾ ڪريو.

نمونو	ڳاڙهي لٽمس جي رنگ ۾ تبديلي	نيري لٽمس جي رنگ ۾ تبديلي	ڳار (Slution) جي نوعيت
ڊائليوٽ HCl	ڳاڙهو رهندو آهي	ڳاڙهو رهندو آهي	ايسڊڪ
ٽيپ واٽر			
صابڻ جو ڳار			
سوڊيم هائڊرو آڪسائيڊ	نيرو ٿي ويندو آهي	نيرو رهندو آهي	بيسڪ
هائوس هولڊ بليچ			
امونيا ڳار			

متي ڏنل ڳارن (Solutions) کي ميٿائيل اورينج ۽ فينالفٿلين سان بہ ٽيسٽ ڪريو ۽ مشاهدن کي ٽيبل جي شڪل ۾ داخل ڪريو.

نيچرل انڊيڪيٽر (Natural Indicators):

ڳاڙهي گوبي، هيڊ ٽرميرڪ چائنا روز ۽ لٽمش نيچر انڊيڪيٽرز جا مثال آهن.

سرگرمي 6.4:

هيڊ ٽرميرڪ پائوڊر:

گهربل سامان:

ٽرميرڪ هيڊ پائوڊر، پاڻي، فلٽر پيپر ، مختلف ڳار (Solutions)

طريقيڪار:

- (هيڊ ٽرميرڪ پائوڊر) جي ٿورڙي مقدار کي پاڻي جي مدد سان پيسٽ ناهيو.
- هن پيسٽ کي فلٽر پيپر تي ڦهلائي خشڪ ٿيڻ ڏيو.
- فلٽر پيپر جا ننڍا ننڍا ٽڪرا ڪٽي وٺو.
- ڏنل ڳارن (Solutions) جا ڦڙا الڳ الڳ ٽڪرن تي وجهو ۽ انهن جي رنگ ۾ تبديلي کي نوٽ ڪريو.
- پنهنجي مشاهدن کي سرگرمي جي طور تي هيٺ ڏنل جدول ۾ درج ڪريو.

توهان ڏسندو ته:

هيڊ ٽرميرڪ واري پيپر جو رنگ ايسڊڪ ۽ نيوٽرل ڳارن (Solutions) ۾ ڦڪو رهندو آهي جڏهن ته بيسڪ ڳارن (Solutions) ۾ ناسي (پورو) ٿي ويندو آهي.

سرگرمي 6.5:

ڳاڙهي گوبي انڊيڪيٽر (Red Cabbage):

گهربل سامان:

ڳاڙهي گوبي، پاڻي، فلٽر پيپر، مختلف ڳار (Solutions).

طريقيڪار:

- ڳاڙهي گوبي جا ٽڪرا نيم گرم پاڻيءَ ۾ ڪجھ دير تائين رکو.
- رنگدار پاڻيءَ کي فلٽر ڪريو.
- واڱڻائي (Purple) رنگ جو انڊيڪيٽر استعمال جي لاءِ تيار ٿي ويندو.
- مختلف ڳارن (Solutions) کي سرگرمي 6.3 جي طريقيڪار مطابق ٽيسٽ ڪريو ۽ مشاهدن کي ٽيبل ناهي داخل ڪريو.

توهان مشاهدو ڪندو ته:

- ڳاڙهي گوبي انڊيڪيٽر جو واڱڻائي رنگ ايسڊڪ ڳار (Solution) ۾ ڳاڙهو ۽ بيسڪ ڳار (Solution) ۾ سائو ٿي ويندو آهي.
- نيوٽرل ڳارن (Solutions) ۾ ڳاڙهي گوبي انڊيڪيٽر جو رنگ تبديل نہ ٿيندو آهي.

خلاصو (Summary)

- ڪيميائي شين کي تيزاب، اساس ۽ لوڻ ۾ درجہ بندي ڪري سگهجي ٿو.
- تيزاب ذائقي ۾ کٽا هوندا آهن. نيري لٽمس کي ڳاڙهو ڪري ڇڏيندا آهن. اساسن سان گڏ عمل ڪري لوڻ ۽ پاڻي ناهيندا آهن. ڪاربونيٽس سان گڏ عمل ڪري CO_2 ناهيندا آهن. ڌاتن سان گڏ عمل ڪري هائڊروجن گيس ناهيندا آهن.
- اساس ذائقي ۾ ڪڙا هوندا آهن. الڪلي انهن جي آبي ڳار کي چوندا آهن. اهي ترڪڻ وارا هوندا آهن. ڳاڙهي لٽمس کي نيرو ڪري ڇڏيندا آهن.
- اساس، تيزاب ۽ لوڻ جا آبي ڳار بجلي جا سٺا پسرائيندڙ آهن.
- لوڻ هڪ اهڙو ڪيميائي مرڪب هوندو آهي جيڪو اساس ۽ تيزاب جي بي اثر واري عمل سان ٺهندو آهي.
- بي اثري وارو عمل (Neutralization) اهو عمل آهي جيڪو اساس ۽ تيزاب جي وچ ۾ ٿيندو آهي ۽ ان جي نتيجي ۾ لوڻ ۽ پاڻي ٺهي ٿو.
- انڊيڪيٽر اهي ڪيميائي مرڪب هوندا آهن جيڪي اساس ۽ تيزاب سان گڏ ڇهڻ تي پنهنجو رنگ تبديل ڪري وٺندا آهن.

مشق

سوال نمبر 1: هيٺ ڏنل بيانن کي مڪمل ڪريو.

(i) جڏهن هڪ تيزاب ڪنهن اساس سان گڏ عمل ڪندو آهي تہ ______ ۽ پاڻي ٺهندو آهي.

(ii) اساس جو ذائقو __________ هوندو آهي.

(iii) سيئي الڪليز اساس هوندا آهن جڏهن تہ سيئي اساس ______ ناهن هوندا.

(iv) سرڪي مان _______ ايسڊ ملي ٿو.

(v) ڳاڙهي گوبي بہ هڪ __________ انڊيڪيٽر آهي.

سوال نمبر2: دُرست بيان جي اڳيان (✓) ۽ غلط بيان جي اڳيان (×) لڳايو.

(i) اساس جي آبي ڳار کي ڇهڻ تي ترڪڻ محسوس ٿيندي آهي. (   )

(ii) سيئي اساس پاڻيءَ ۾ حل ٿي ويندا آهن. (   )

(iii) سيئي تيزاب معدني هوندا آهن. (   )

(iv) تيزاب نيري لٽمس پيپر کي ڳاڙهو ڪري ڇڏيندا آهن. (   )

(v) ڪئلشم هائڊرو آڪسائيڊ کي ڌوبي سوڊا چوندا آهن. (   )

سوال نمبر 3: دُرست جواب تي دائرو لڳايو:

(i) ايڪواريجيا ناهڻ جي لاءِ HCl سان گڏ ___________ ملايو ويندو آهي.

(الف) HNo_3	(ب) CH_3CooH	(ج) H_2So_4	(د) NaoH

(ii) جڏهن ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ کي لائم واٽر مان گذاريو ويندو آهي ته لائم واٽر کير جهڙو ٿي ويندو آهي. ڪهڙو مرڪب لائم واٽر کي کير جهڙو ناهڻ جو سبب بڻجي ٿو؟

(الف) $Ca(HCo_3)_2$	(ب) $CaCo_3$	(ج) H_2Co_3	(د) Cao

(iii) اساس ۽ تيزاب جي وچ ۾ سڃاڻپ ڪرڻ جي لاءِ تجربي گاهه ۾ ________ استعمال ڪيو ويندو آهي.

(الف) چونو	(ب) سوڊيم هائڊرو آڪسائيڊ	(ج) بجلي	(د) انڊيڪيٽر

(iv) اهي اساس جيڪو پاڻيءَ ۾ حل ٿي ويندا آهن اهي _________ چورائيندا آهن.

(الف) انڊيڪيٽر	(ب) برق پاشدگي	(ج) الڪلي	(د) ڳار

(v) هڪ اساس ۽ تيزاب جي وچ ۾ عمل ڪان پوءِ لوڻ ۽ پاڻي نهي ٿو. هن ڪيميائي عمل کي چوندا آهن.

(الف) جوڙ وارو عمل	(ب) برق پاشدگي	(ج) بي اثري وارو عمل	(د) ورڇ وارو عمل

سوال نمبر4: هيٺ ڏنل سوالن جا مختصر جواب ڏيو.

(i) تيزاب، اساس ۽ لوڻ جي تعريف ڪريو ۽ هڪ هڪ مثال ڏيو.

(ii) تيزاب، اساس ۽ لوڻ جون ٻه ٻه خاصيتون بيان ڪريو.

(iii) تيزاب، اساس جا چار چار استعمال تحرير ڪريو.

(iv) قدرتي ۽ معدني تيزابن ۾ ڇا فرق آهي ؟

(v) ڇئن انڊيڪيٽر جا نالا تحرير ڪريو ۽ وضاحت ڪريو تہ انهن جي سبب ڪان تيزاب ۽ اساس کي ڪيئن سڃاڻي سگهجي ٿو.

سوال نمبر 5: تفصيلي جواب تحرير ڪريو.

(i) هڪ تجربي جي مدد سان بيان ڪريو تہ تيزاب، اساس ۽ لوڻ بجليءَ جا سٺا پسرائيندڙ آهن.

(ii) لوڻ جي استعمال کي انساني جسم، عام زندگي ۽ انڊسٽري ۾ بيان ڪريو.

(iii) هيٺ ڏنل ڪيميائي مساواتن کي مڪمل ڪريو. بي اثري ٿيڻ وارن عملن جي نتيجي ۾ نهڻ وارن لوڻن جا نالا تحرير ڪريو.

- $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow$ __________ + __________
- $HCl + NaOH \rightarrow$ __________ + __________
- $H_2CO_3 + 2NaOH \rightarrow$ __________ + __________
- $HNO_3 + NaOH \rightarrow$ __________ + __________
- $HCl + KOH \rightarrow$ __________ + __________

سوال نمبر6: ڇا ٿيندو آهي جڏهن:

(الف) ميگنيشيم (Mg) (ڇڊي) (HCl) dilute سان گڏ عمل ڪندو آهي.

(ب) سوڊيم باءِ ڪاربونيٽ سلفيورڪ ايسڊ سان گڏ عمل ڪندو آهي.

(ج) ڪاپر آڪسائيڊ ڇڊي (dilute) سلفيورڪ ايسڊ سان گڏ عمل ڪندو آهي.

(د) سوڊيم ڪلورين سان گڏ عمل ڪندو آهي.

باب ستون:

قوت ۽ دٻاءُ

(Force and Pressure)

اسان روزمره جي زندگي ۾ دٻاءُ (Pressure) جي متعلق ٻڌندا آهيون شهري ٻار گهرن ۾ گئس جو پريشر گهٽ هجڻ جي متعلق پنهنجي والدين کان ٻڌندا آهن. پاڻيءَ جو پريشر يا رت جو دٻاءُ (Blood Pressure) بہ توهان ضرور ٻڌو هوندو.

مثال طور توهان هٿ ڌوئڻ جي لاءِ پاڻي جو نل کوليندا آهيو تہ هٿ تي پاڻيءَ جو دٻاءُ محسوس ڪندا آهيو جيڪڏهن نل کي گهٽو کوليندا آهيون تہ پاڻي جو گهٽو دٻاءُ هٿ تي محسوس ڪندا آهيون.

ڪنهن ايراضيءَ تي ڪرڻ واري عمودي قوت کي دٻاءُ يا پريشر (Pressure) چئبو آهي.

اچو تہ دٻاءُ ۽ ايراضي جو تعلق ڏسڻ جي لاءِ هڪ سرگرمي ڪريون ٿا.

سرگرمي 7.1:

توهان پنهنجي ٺيلهي مان پينسل ڪڍو.

پينسل کي ٻن آڱرين جي وچ ۾ اهڙي طرح سان پڪڙيو جيئن پينسل جي لکڻ واري ڇهنب هڪ آڱر تي هجي ۽ ٻيو هموار ڇيڙو ٻي آڱر تي هجي.

شڪل 7.1:قوت ۽ دٻاءُ

توهان ڪهڙي آڱر تي وڌيڪ دٻاءُ محسوس ڪريو ٿا. ظاهر آهي تہ جنهن آڱر تي پينسل جي ڇهنب لڳي رهي آهي ان آڱر تي وڌيڪ دٻاءُ محسوس ٿيندو .

توهان غور ڪريو تہ ٻنهي آڱرين تي برابر زور لڳايو ويو پر جنهن آڱر تي گهٽ ايراضي تي زور لڳايو ويو انهيءَ تي وڌيڪ دٻاءُ محسوس ٿيو جڏهن تہ ٻي آڱر تي ايراضي وڌيڪ هجڻ جي سبب دٻاءُ پکڙجي ويو.

هن سرگرميءَ مان واضح ٿيو تہ ايراضيءَ تي لڳايل عمودي قوت کي دٻاءُ چئبو آهي.

دٻاءُ جو دارومدار ٻن عملن تي هوندو آهي.

(i) عمودي قوت

(ii) سطح جي پکيڙ يا ايراضي

دٻاءُ معلوم ڪرڻ جو فارمولو هن طرح آهي.

$$\text{Pressure} = \frac{\text{Force}}{\text{Area}} \qquad \text{دٻاءُ} = \frac{\text{قوت}}{\text{ايراضي}}$$

هن فارمولا جي مطابق ڪنهن سطح تي جيتري قدر قوت وڌيڪ هوندي اوتري قدر دٻاءُ وڌيڪ ٿيندو اهڙيءَ طرح ان سطح جي ايراضي جيتري گهٽ هوندي دٻاءُ اوتروئي وڌيڪ هوندو.
ڪلاس جون ٻارڙيون ڄاڻينديون هونديون ته ڪُڙي وارن سينڊلن سان زمين تي هلڻ مشڪل هوندو آهي جڏهن ته بغير ڪُڙيءَ وارن جوتن سان هلڻ آسان هوندو آهي.
ائين ڇو ٿيندو آهي ؟
ڇنب واري ڪُڙي زمين تي وڌيڪ دٻاءُ وجهندي آهي جڏهن ته بغير ڪُڙيءَ وارن جوتن جو دٻاءُ زمين تي وڌيڪ ايراضيءَ تي پکڙجي ويندو آهي.

- **اسڪول بيگ جا پٽا ويڪرا ناهيا ويندا آهن ته جيئن شاگردن جي ڪُلهن تي دٻاءُ پکيڙجي وڃي.**
- **عمارتن جي بنياد ويڪري ناهي ويندي آهي ته جيئن عمارت جو وزن وڌيڪ ايراضي تي پکيڙجي وڃي.**
- **ڪوڪي جو مٿو ويڪرو ناهيو ويندو آهي ته جيئن وڌيڪ ايراضي تي ڌڪ لڳائي ڪوڪي کي آسانيءَ سان لڳائي سگهجي.**
- **ٽريڪٽر جي پويان ڦيٿا ويڪرا لڳايا ويندا آهن ته جيئن دٻاءُ زمين تي وڌيڪ ايراضيءَ تي پکڙجي وڃي.**

دٻاءُ جو ايڪو:

دٻاءُ جو ايڪو پاسڪل (Pascal) **آهي جيئن ته ايراضي چورس ميٽر (m^2) ۾ ۽ قوت نيوٽن (N) ۾ ظاهر ڪئي ويندي آهي ، ان ڪري دٻاءُ جي فارمولا مطابق:**

$$\text{پاسڪل} = \text{نيوٽن في چورس ميٽر} \qquad Pa = N/m^2$$

پاسڪل هڪ ننڍو ايڪو آهي ان ڪري ڪلو پاسڪل kPa وڌيڪ استعمال ٿيندو آهي. مثال توهان جي گاڏيءَ ۾ تقريباً 200 **ڪلو پاسڪل هوا جو پريشر هوندو آهي جيڪو عام طور تي** 30psi **جي برابر هوندو آهي.**

حل ٿيل مثال:

هڪ ٽريڪٽر زمين تي هر هلائيندي 36000 نيوٽن قوت لڳائي رهيو آهي، جيڪڏهن ٽريڪٽر جي ٽائرن جي ايراضي 2 چورس ميٽر آهي ته زمين تي دٻاءُ معلوم ڪريو.

$$\text{دٻاءُ} = \frac{\text{قوت}}{\text{ايراضي}}$$

$$\text{دٻاءُ} = 36000/2$$

دٻاءُ = 18000 پاسڪل

هائيڊرالڪس (Hydraulics):

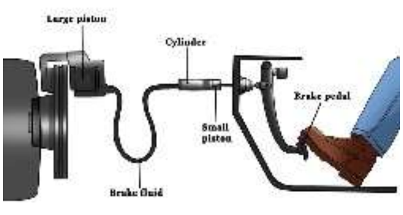
پاڻي يا پاڻياٺ شيون جنهن ٿانو ۾ رکيون وينديون آهن ته اُهي ان ٿانو جي پيتين تي هر طرف برابر دٻاءُ وجهندو آهي. پاڻياٺ شين جي ذريعي قوت منتقل ڪرڻ ڪي هائيڊرالڪس چوندا آهن. پاڻياٺ شيون قوت کي برابر طور تي سڀني طرفن ۾ منتقل ڪنديون آهن، ان ڪري هر طرف دٻاءُ پيدا ڪنديون آهن.

هائيڊرالڪس اوزار قوت کي ميڪاني فائدن جي لاءِ استعمال ڪرڻ جي ڪم ايندا آهن.

هڪ ڪار کي هائڊرالڪ پمپ جي ذريعي کنيو ويو آهي.

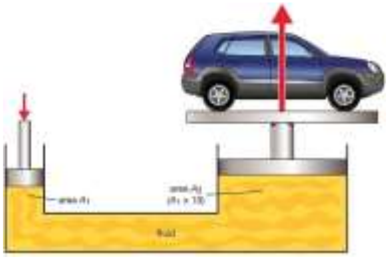
هائڊرالڪ جيڪ وزني گاڏين کي کڻڻ ۾ استعمال ٿيندو آهي.

وڏين گاڏين ۾ هائڊرالڪ بريڪ سسٽم استعمال ٿيندو آهي، هنن سسٽم ۾ بريڪ پيڊل سان گڏ ننڍو سلينڊر بريڪ آئل وغيره سان ڀريل هوندو آهي. جيئن ئي بريڪ پيڊل کي دٻايو ويندو آهي، آئل ان دٻاءُ کي وڏي سلينڊر جي طرف منتقل ڪري ڇڏيندو آهي. اهڙيءَ طرح ننڍي سلينڊر ۾ گهٽ دٻاءُ وڏي سلينڊر ۾ وڏي ايراضيءَ تي دٻاءُ وجهي ٿو جنهن سان گاڏي رڪجي وڃي ٿي.



هائڊرالڪ سسٽم جو استعمال وزن کڻڻ واري ڪرين، ڊمپر، لوڊر، عمارتي ڪرين ۽ لفٽر مشين ۾ ٿيندو آهي.

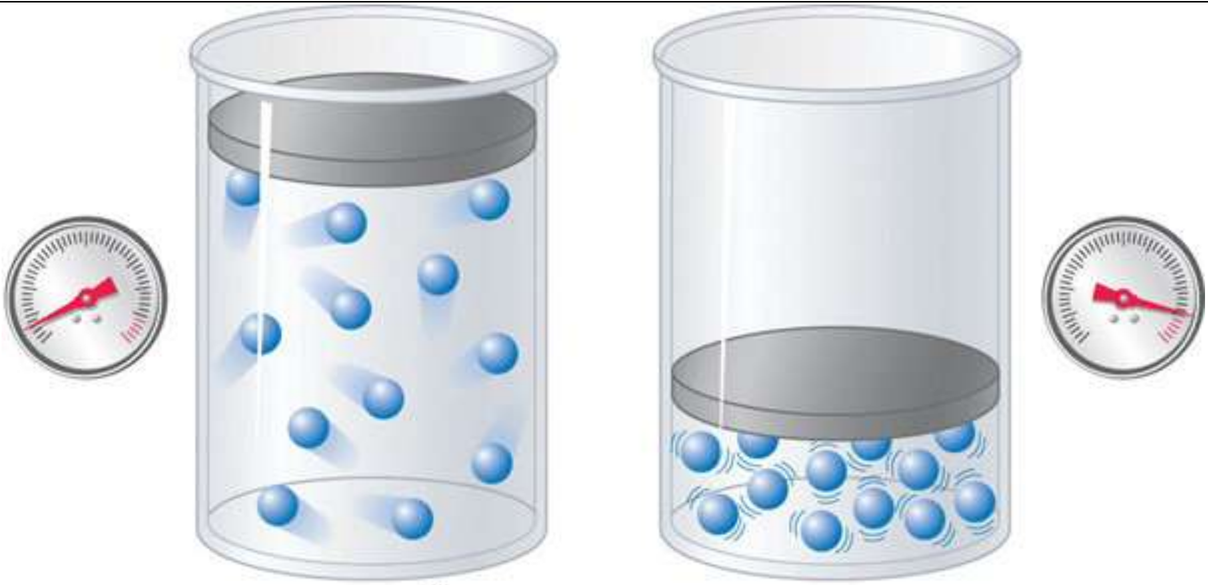
هائڊرالڪ سسٽم کي سمجهڻ جي لاءِ شڪل کي ڏسو. هن ۾ هڪ ننڍي پسٽن تي قوت F لڳائي وئي جنهن جي سبب ڪان آئل تي دٻاءُ P پوي ٿو. هي دٻاءُ پائيپ جي ذريعي وڏي سلينڊر ڏانهن منتقل ٿي ويندو آهي.



جڏهن ته سيلينڊر جي ايراضي وڏي آهي. انهي ڪري ان تي دٻاءُ جي سبب گهڻي قوت استعمال ٿيندي آهي.

گيس پريشر (Gas Pressure):

توهان کي معلوم آهي ته گئس جا ماليڪيول هر وقت حرڪت ۾ رهندا آهن اهي هڪ ٻئي سان ۽ جنهن ۾ ٿانو رکيا وڃن ان جي پاسن سان ٽڪرائيجندا رهندا آهن. هن ٽڪراءُ جي سبب ٿانو جي پاسن تي پريشر لڳي ٿو.



شڪل 7.2: گئس پريشر

جيڪڏهن ٿانو ۾ گئس جو مقدار وڌايو وڃي ته ماليڪيولن جو تعداد وڌي ويندو آهي، اهڙي طرح ٽڪرائڻ جو تعداد به وڌي ويندو آهي ۽ نتيجي ۾ ٿانو جي پاسن تي پريشر به وڌي ويندو آهي. مثال انهيءَ ٿانو ۾ ماليڪيولن جو تعداد پهرئين تعداد کان ٻيڻو ڪيو وڃي ته ٽڪرائڻ به ٻيڻو ٿي ويندو آهي.

نيوميٽڪس (Pneumatics):

هوا جي پريشر سان حرڪت يا ڪو ڪم ڪرڻ جو مطالعو نيوميٽڪس چورائيندو آهي.

شڪل 7.3: ڏندن جي صفائي جا اوزار

ڏندن جي صفائيءَ جا اوزار، رنگ جا اسپري، ڪيڙن مار دوائن جا اسپري وغيره هن علم سان تعلق رکن ٿا.

گئس پريشر جو استعمال:

گئس پنهنجي مٿان پوڻ واري دٻاءُ کي سيني طرفن ۾ منتقل ڪندي آهي. ان ڪري گاڏين جي ٽائرن ۾ هوا ڀري ويندي آهي.

شڪل 7.4: ٽائر ۾ هوا ڀرڻ

هوا جي پريشر سان اسپري گن رنگ ڪرڻ جي لاءِ استعمال ٿيندي آهي.

شڪل 7.5: اسپري گن

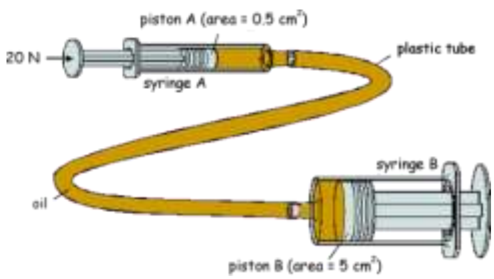
صفائي جي مشين (Vacuum Cleaner) روڊ ۽ عمارتون پيڇڻ جا اوزار (ٽولز) ۽ مشينون گئس جي دٻاءُ لاءِ استعمال ڪندا آهيون.

شڪل 7.6: ويڪيوم ڪلينر

صنعتي يونٽس، ڪارخانن ۾ جتي بجليءَ جو موٽر استعمال ڪرڻ خطرناڪ هجي اتي گئس جي پريشر سان ڪم ڪرڻ واريون مشينون ۽ موٽر استعمال ڪيا ويندا آهن.

شڪل 7.7پريشر ٽولز

سرگرمي 7.2:

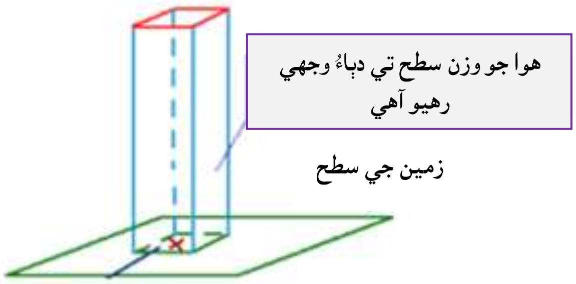


- پلاسٽڪ جون ٻہ نيون سيون (سرنجون) ڪڻو.
- سرنجون کولي احتياط سان سئي ڪيو.
- هاڻي سُئي (سرنج) جو پلنجر ٻاهر جي طرف ڇڪي سرنج ۾ هوا داخل ٿيڻ ڏيو.
- سرنج جي ڪناري تي پنهنجي آڱر رکي چيڙي (پلنجر) کي اندر جي طرف ڏڪيو.
- سرنج جو ڪنارو بند ٿيڻ جي سبب هوا ٻاهر نہ نڪري سگهندي آهي.
- سرنج جي اندر هوا جو دٻاءُ وڌي ويندو آهي.
- هاڻي توهان پلنجر کي ڇڏي ڏيو. توهان ڏسندؤ تہ پلنجر پنهنجي جاءِ تان هٽي وڃي ٿو.

- ائين چو ٿيو؟
- پلنجر کي ڪهڙي شيءِ پنيان ڌڪي ٿي؟
- پنهنجي ساٿين سان بحث ڪريو.
- هاڻي هڪ نلڪي جي ذريعي ٻنهي سرنجن جي اڳين حصن کي هڪ پائيپ جي ذريعي ٻڌي ڇڏيو. هڪ سرنج جي پلنجر کي اڳيان جي طرف ڌڪيو.
- توهان ڇا محسوس ڪيو؟
- ٻي سرنج جو چيڙو (پلنجر) پاڻمرادو پنيان هٽڻ لڳو هاڻي ٻي سرنج جي پلنجر کي دٻايو، پهرين سرنج جو پلنجر واپس ٿيڻ لڳندو.
- هوا جي پريشر تي پنهنجي ساٿين سان ڳالهه ٻولهه ڪريو.
- توهان ڏٺو هوندو تہ پنڪچر شاپ وارو رم تان ٽائر لاهڻ جي لاءِ هوا جي پريشير وارو موٽر استعمال ڪندو آهي.
- جنهن شاگرد اهڙيون مشينون ڏٺيون آهن اهي باقي ٻين شاگردن کي ان جي متعلق ٻڌائين.

فضائي دٻاءُ (Atmospheric Pressure):

زمين جي چوڌاري هوا جو ٿلهو تہ آهي جيڪو ڪشش ثقل جي سبب زمين تي دٻاءُ وجهي رهيو آهي. ڪنهن سطح تي هوا جي وزن سان في ايڪو سطح ايراضي تي پوڻ واري قوت کي فضائي دٻاءُ چيو ويندو آهي. زمين جي سطح تي فضائي دٻاءُ وڌيڪ هوندو آهي.



شڪل7.9: فضائي دٻاءُ

ڪو بہ جسم جيترو قدر زمين کان بلند هوندو اوترو قدر ان تي فضائي دٻاءُ گهٽ ٿيندو ويندو آهي. سطح سمنڊ تي فضائي دٻاءُ 101.3kPa هوندو آهي. جڏهن تہ 5 ڪلوميٽر جي بلندي تي هي نصف 55kPa رهجي ويندو آهي. هوائي جهاز 11000 ميٽرن جي بلندي تي پرواز ڪري رهيو هجي تہ ان تي تقريباً 25kPa فضائي دٻاءُ هوندو. هوا جي غير موجودگي جي سبب خلا ۾ فضائي دٻاءُ بلڪل ختم ٿي ويندو آهي.

(ft.) اوچائي	هوا جو دٻاءُ (psi)
Sea Level	14.7
1,000	14.2
2,000	13.7
3,000	13.2
4,000	12.7
5,000	12.2
6,000	11.7
7,000	11.3
8,000	10.9
9,000	10.5
10,000	10.1

فضائي دٻاءُ ماپڻ جي لاءِ بئروميٽر استعمال ٿيندو آهي. ڪوھ پيما ۽ هوائي جهاز جي اوچائي معلوم ڪرڻ جي لاءِ الٽي ميٽر استعمال ڪندا آهيون، اهو به فضائي دٻاءُ جي قاعدي تي ڪم ڪندو آهي.

شڪل 7.9 بيروميٽر

خلاصو (Summary)

- دٻاءُ هڪ قوت آهي.
- في ايڪو سطح ايراضي تي عمل ڪرڻ واري قوت دٻاءُ چورائيندي آهي.
- دٻاءُ (Pressure) جو ايڪو پاسڪل Pa آهي.
- پاسڪل ننڍو ايڪو آهي ان ڪري ڪلو پاسڪل kPa وڏيڪ استعمال ٿيندوآهي.
- پاڻي يا پاڻياٺ شيون جنهن ٿانو ۾ رکيون وينديون ان جي پيٽين تي دٻاءُ وجهنديون آهن.
- پاڻياٺ شيون دٻاءُ کي هر طرف برابر طور تي منتقل ڪنديون آهن.
- پاڻياٺ شين جي ذريعي قوت جي منتقلي هائڊرالڪس چورائيندي آهي.
- هائڊرولڪ ڪرين، جيڪ ۽ بريڪن ۾ استعمال ڪيو ويندو آهي.
- گئس به پاڻياٺ آهي.
- گئس دٻاءُ کي هر طرف منتقل ڪندي آهي.
- گئس ۾ دٻاءُ ماليڪيولن جي ٽڪرائڻ جي سبب ٿيندو آهي.
- گئس يا هوا جي مدد سان ڪم ڪرڻ کي نيوميٽڪس چيو ويندو آهي.
- ڪنهن اِيڪي سطح تي هوا جو وزن دٻاءُ پيدا ڪندو آهي.
- فضائي دٻاءُ بلندي سان گڏ گهٽ ٿي خلا تائين ٻڙي ٿي ويندو آهي.

مشق

سوال نمبر 1: خالي جڳهين کي ڀريو:

i) ايڪي __________ تي قوت کي دٻاءُ چئبو آهي.

ii) دٻاءُ جو يونٽ __________ آهي.

iii) 100 نيوٽن في مربع ميٽر Nm^2 دٻاءُ برابر آهي __________ پاسڪل جي.

iv) پاڻياٺ شيون دٻاءُ کي __________ ۾ برابر منتقل ڪنديون آهن.

v) هائڊرالڪس مشين جا مثال __________، __________، __________ آهن.

vi) هوا جي پريشر سان حرڪت يا ڪم ڪرڻ کي __________ چئبو آهي.

vii) ڪنهن جسم تي هوا جو وزن __________ چورائيندو آهي.

viii) سطح زمين کان اوچائي تي ويندي فضائي دٻاءُ __________ تي ويندو آهي.

سوال نمبر 2: هيٺ ڏنل سوالن جا جواب لکو.

1) دٻاءُ (Pressure) جي تعريف ڪريو ۽ ان جي ايڪي جي وضاحت ڪريو.

2) هائڊرالڪس ڇا آهي؟ مثالون ڏئي بيان ڪريو.

3) ڪنهن ٿانو ۾ گئس پريشر جا سبب ٻڌايو.

4) فضائي دٻاءُ جي وضاحت ڪريو. مختلف اوچائي تي فضائي دٻاءُ جي ٽيبل ٺاهيو.

5) بيروميٽر، الٽي ميٽر جو تصويرون جمع ڪري پنهنجي ڪاپيءَ ۾ چمبڙايو.

باب اٺون:

بلور
(Lenses)

توهان ڏٺو هوندو تہ ڪجھ ماڻهو لکڻ، پڙهڻ جي لاءِ چشمو/ عينڪ لڳائيندا آهن يا هر وقت چشمو / عينڪ لڳائي رکندا آهن. انهيءَ جي ڪري تہ انهن جي اکين ۾ بينائي جو خاميون هونديون آهن. جنهن ڪي مناسب بلور لڳائي دُرست ڪيو ويندو آهي. اسڪول جي ليبارٽري يا ڊائگنوسٽڪ ليبارٽري ۾ خوردبين استعمال ڪئي ويندي آهي ان ۾ لڳل مختلف بلور ننڍين شين کي وڏو ڪري ڏيکاريندا آهن جڏهن تہ دوربين ۾ لڳل بلور پري جي جسمن کي وڏو ۽ واضح ڪري ڏيکاريندا آهن.

شڪل 8.1: بلور

بلور شيشي جو شفاف گول حصو آهي. جيڪو روشني جي شعاعن کي موڙڻ ۾ ڪم ڪندو آهي. بلور روشنيءَ کي موڙڻ جو سبب بڻجندا آهن. جنهن ڪي اسان مختلف اوزارن ۾ استعمال ڪري جسمن جا گهربل عڪس حاصل ڪندا آهيون. دوربين (Telescope) جا بلور تمام پري وارن جسمن جو وڏو عڪس ڪري ڏيکاريندا آهن. جڏهن تہ خوردبين (Microscope) عام طور تي اک سان نظر نہ ايندڙ تمام سنهڙن جسمن جو عڪس ڏسڻ ۾ مدد ڏي ٿي.

بلور شيشي کان علاوه اعلىٰ معيار جي پلاسٽڪ مان بہ ٺاهيا ويندا آهن. چشمي/ عينڪ جي جڳھ تي هاڻي ڪانٽيڪٽ لينس بہ استعمال ٿيندا آهن. جيڪي آسانيءَ سان اکين ۾ لڳائي ۽ هٽائي سگهجن ٿا.

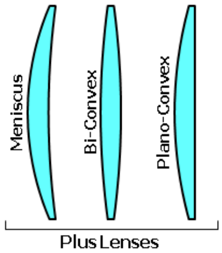
بلورن جا قسم:

ڪجھ بلور روشنيءَ کي هڪ مرڪز تي موڪلن ٿا. جڏهن تہ ٻي قسم جا بلور روشني کي پکيڙن ٿا انهن لينسن کي ڪنورجنگ لينس (Converging Lense) ۽ ڊائي ورجنگ لينس (Diverging Lense) چوندا آهن. انهيءَ بنياد تي بلورن جي ٻن قسمن کي بيان ڪيو ويندو آهي.

1. اُپٽيل بلور (Convex Lens) :

اُپٽيل بلور روشني کي هڪ مرڪز تي موڙيندا آهن. هي شعاع اسڪرين تي حقيقي عڪس ناهيندا آهن. اُپٽيل بلور وچ واري حصي ۾ ٿلها هوندا آهن ۽ ٻنهي ڇيڙن کان سنها هوندا آهن.

شڪل 8.2:اُپٽيل بلور

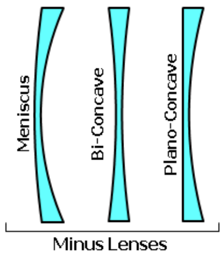


2. لڪيل بلور (Concave Lens) :

لڪيل بلور روشنيءَ جي ڪرڻ کي موڙين ٿا تہ جيئن هڪ ٻئي کان پري پکڙجي وڃن انهيءَ ڪري هي خيالي عڪس ناهن ٿا جنهن کي پردي (Screen) تي ڏسي نٿو سگهجي.

لڪيل بلور مرڪزي حصي ۾ سنهو ۽ ڇيڙن کان ٿلهو هوندو آهي ڪجهہ بلور هڪ طرف کان گول هوندا. جڏهن تہ ڪجهہ ٻنهي طرفن کان گول هوندا آهن. انهيءَ تحت اُپٽيل ۽ لڪيل بلورن جا وڌيڪ قسم هيٺ ڏجن ٿا.

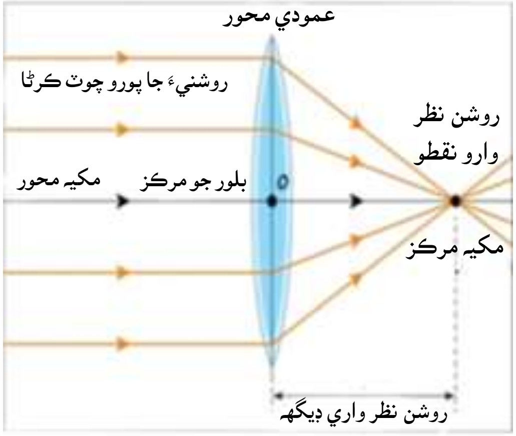
شڪل 8.3 لڪيل بلور



شڪل نمبر8.4 بلورن جا قسم

ڪرڻن جي ذريعي عڪس جو نهڻ:

بلور جي مرڪز کي (C) يعني Centre of Curvature چيو ويندو آهي، بلور جو مرڪز (Optical Center) ۽ مرڪز مان گذرڻ واري لڪير کي مکيہ محور (Principal Axis) چئبو آهي جڏهن تہ بلور کي ٻن حصن ۾ تقسيم ڪرڻ واري لڪير عمودي محور (Vertical Axis) چورائيندي آهي.



شڪل 8.5 هڪ بلور جي عڪس جو نهڻ

لڪيل بلور مان گذريل روشنيءَ جا ڪرٽا جنهن نقطي تي ملندا آهن ان کي فوڪل پوائنٽ يا روشن نقطو چوندا آهن. بلور جي مرڪز کان فوڪل پوائنٽ واري فاصلي کي روشن مرڪزي واري ڊيگهہ (Focal Length) چوندا آهن.

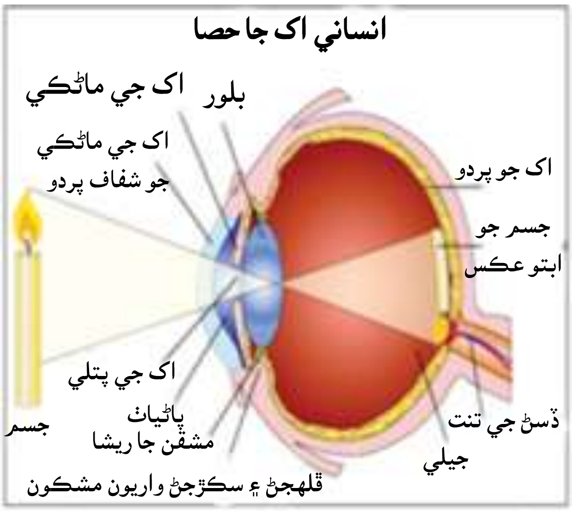
سرگرمي 8.1:

- هڪ عدد جسمن کي وڏو ڪندڙ شيشو (Magnifying Glass) ڪٽو.
- بند ڪمري ۾ دري يا روشندان جي پرسان بيهي رهو.
- جتان روشنيءَ جا هلڪا/ سنها ڪرٽا اچي رهيا هجن.
- جسمن کي وڏو ڪندڙ شيشي کي روشنيءَ جي سامهون ڪٽي ٻاهرين جسم وڻ وغيره جو عڪس پت تي حاصل ڪرڻ جي ڪوشش ڪريو.
- شيشي کي اڳيان پنيان حرڪت ڏئي صاف ۽ واضح عڪس حاصل ڪريو.

انساني اکِ:

انساني اک هڪ حساس عضوو آهي جيڪو روشني جي مدد سان شين جي عڪس کي اندروني پردي (Retina) تي ناهي ڏسڻ ۾ مدد ڏي ٿي.

ڪنهن جسم سان ٽڪرائجي روشني ڪارنيا تي پوي ٿي جتان هڪ سنهي سوراخ جي رستي اک جي لينسز مان مڙي پردي تي حقيقي ۽ الٽو عڪس ناهي ٿي. دماغ سان ڳنڍيل نظر جي تنت (Optical Nerve) ان عڪس کي سڌو ڪري ڏيکاريندي آهي.

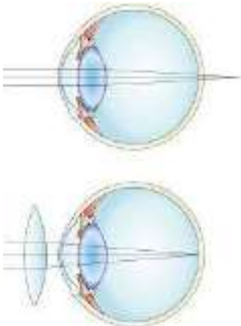


شڪل 8.6 انساني اکِ

نظر جون خرابيون:

ڪجھ ماڻھن کي ويجھي يا پري واريون شيون چٽيون نظر نہ اينديون آھن. اھڙي حالت ۾ نظر اچڻ واري جسم جو عڪس پردي کان پري يا وري پردي جي سامھون نھي ٿو. اک جون خرابيون عمر سان گڏ خوراڪ جي کوٽ خاص طور تي وٽامن-A جي گھٽتائي جي سبب بہ ٿينديون آھي.

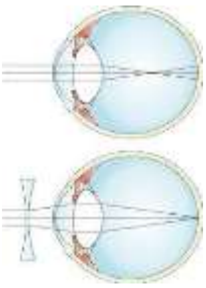
ويجھي نظر واري خرابي (Long Sightedness) :



هن نظر جي خرابيءَ وارو شخص پري واريون شيون ڏسي ٿو پر ويجھي وارين شين کي ڏنڌلو ڏسي ٿو چو تہ ويجھي وارين شين کان اچڻ واري روشني اک جي ريٽينا جي پردي پنيان مرڪوز (فوڪس) ٿئي ٿي. جنھن جي نتيجي ۾ ڏنڌلو عڪس نھي ٿو. هن نقص کي اُپٽيل بلور واري عينڪ پائڻ ذريعي ٺيڪ ڪري سگھجي ٿو. جنھن سان روشني مڙي پردي تي عڪس ٺاهي ٿي.

شڪل 8.7: ويجھي نظرواري خرابي

پري نظر واري خرابي (Short Sightedness) :



هن نُقص وارو شخص ويجھي شين کي صاف چٽو ڏسي سگھي ٿو. پر پري وارين شين کي ڏنڌلو ڏسي ٿو چو تہ پري وارين شين جو عڪس اک جي پردي جي سامھون ھڪ مقام تي مرڪوز (فوڪس) ٿئي ٿو. جنھن سان ڏنڌلو عڪس نھي ٿو. پري واري نظر جي نقص کي ھڪ لڪيل بلور واري عينڪ لڳائڻ سان ٺيڪ ڪري سگھجي ٿو.

شڪل 8.8: پري نظر واري خرابي

بلورن جو استعمال:

روزمره زندگيءَ ۾ بلورن جو تمام مفيد استعمال ٿي رهيو آھي. خاص طور تي نظر وارا چشما/ عينڪون تمام اھم آھن. جنھن جي سبب نظر جي خرابين کي ختم ڪرڻ ۾ مدد ملندي آھي.

ڪيميرا جواستعمال بہ عام ٿي ويو آھي. تقريباً سيني موبائل فون ۾ ڪيميرا ھوندي آھي. ڪيميرا ۾ عڪس ٺاھڻ جي لاءِ بلور استعمال ٿيندو آھي.

شين کي وڏو ڪري ڏيکاريندڙ شيشو(Magnifying Glass) :

وڏي سائيز جا هي شيشا دستي واري فريم ۾ لڳائي ناهيا ويندا آهن. سائنسي ليبارٽرين جي علاوه عام ڪاروبار ۾ ننڍين شين جو معائنو ڪرڻ موبائل فون، گھڙي وغيره. جي مرمت جي لاءِ ننڍڙن اوزارن، سرڪٽ وغيره جي لاءِ استعمال ڪيا ويندا آهن. دوربين، خوردبين، پروجيڪٽر ۽ آسائشي فانوس ۾ بہ بلور استعمال ڪيا وينندا آهن. روشنيءَ کي پري تائين پهچائڻ جي لاءِ بہ بلور استعمال ٿيندا آهن. گھرن جي دروازن ۾ لڳيل پيپ هول لينس (Peephole Lens) دروازو کولڻ کا پهرين ئي باهر ڏسڻ ۾ مدد ڏيندا آهن.

شڪل 8.9: لينس جو استعمال

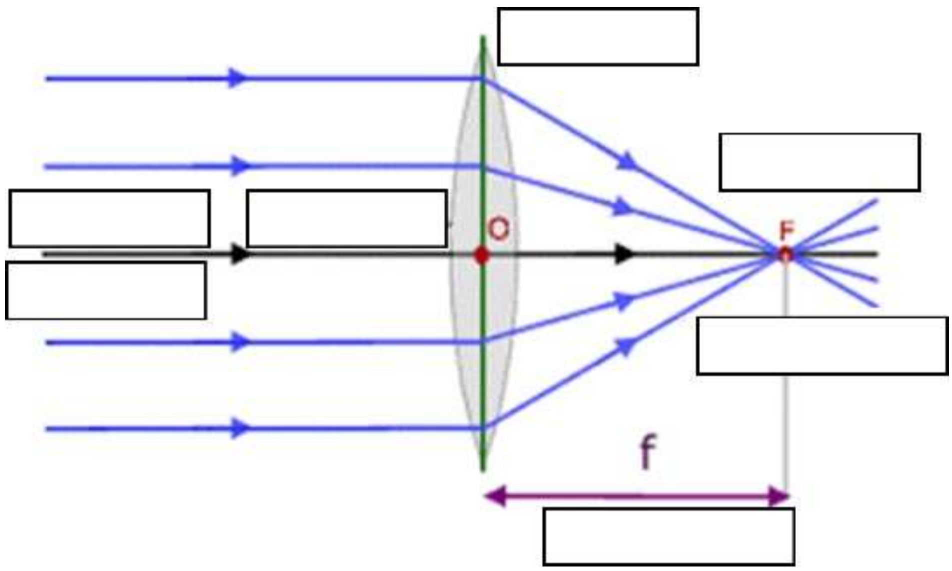
ليزر لائٽ، اسڪينر، سي ڊي پليئر وغيره ۾ بہ بلور (Lens) استعمال ٿيندا آهن.

خلاصو (Summary)

- بلور، شيشي يا پلاسٽڪ جا شفاف گول حصي جا ٽڪرا آهن.
- بلور روشنيءَ کي موڙيندا آهن.
- اُپٽيل بلور جي وچ وارو حصو ٿلهو ۽ ڇيڙن کان سنهو نما هوندو آهي.
- لڪيل بلور جي وچ وارو حصو سنهو ۽ ڇيڙو ٿلهو هوندو آهي.
- اکين ۾ به قدرتي بلور هوندو آهي جيڪو شين جي عڪس کي پردي تي مرڪوز ڪندو آهي.
- ويجهي نظر واري خرابيءَ وارو شخص پري وارين شين کي واضح ڇٽو ۽ ويجهي شين کي ڌنڌلو ڏسي ٿو.
- پري نظر واري خرابي وارو شخص ويجهي شين کي صاف ڇٽو جڏهن ته پري وارين شين کي ڌنڌلو ڏسي ٿو.
- ويجهي نظرواري خرابيءَ کي اُپٽيل بلور واري عينڪ پائڻ ذريعي ٺيڪ ڪري سگهجي ٿو.
- پري واري نظر جي خرابيءَ کي لڪيل بلور واري عينڪ لڳائڻ جي ذريعي ٺيڪ ڪري سگهجي ٿو.
- بلور، چشمي / عينڪ، ليزر، پروجيڪٽر ۽ سي ڊي پليئر ۾ موجود هوندا آهن.

مشق

سوال نمبر 1: شڪل ۾ ڏنل خالي خانن ۾ بلور جا اصطلاح تحرير ڪريو.



سوال نمبر 2: هيٺ ڏنل سوالن جا جواب تحرير ڪريو.

i) بلور ڇا آهي؟ بلور جا قسم بيان ڪريو؟

ii) بلور جي متعلق اصطلاحن جي تشريح ڪريو ۽ تصوير ناهي ليبل لڳايو.

iii) پري نظر واري ۽ ويجهي نظر واري خامين جي وضاحت ڪريو.

iv) اک جي ويجهي نظر واري خرابيءَ کي ڪيئن ٺيڪ ڪري سگهجي ٿو؟

v) روزمره زندگيءَ ۾ بلورن جا استعمال ۽ فائدا بيان ڪريو.

سوال نمبر 3: اُپٽيل بلور ۽ لڪيل بلور ۾ فرق هيٺ ڏنل جدول ۾ تحرير ڪريو.

اُپٽيل بلور	لڪيل بلور

باب نائون:

گرميءَ جي توانائي جا وسيلا ۽ اثرات

(Sources and Effect of Heat Energy)

توهان کي معلوم آهي تہ گرمي توانائي جو هڪ قسم آهي.

سج گرمي جو سڀ کان اهم قدرتي ذريعو آهي. ڪاٺ، ڪوئلو، تيل ۽ گئس بہ گرميءَ جي توانائي کي حاصل ڪرڻ جا وسيلا آهن.

اسان پنهنجي ضرورتن جي لاءِ مختلف ذريعن کان گرمي حاصل ڪندا آهيون، ڪاڌو کائڻ سان اسان جي جسم کي ضرورت جي مطابق گرمي ملندي آهي. ڪاڌو پچائڻ جي لاءِ اسان باھ مان گرمي حاصل ڪندا آهيون. لوھ کي گرمي ڏئي ان کي نرم ڪري ان مان مختلف شيون ناهيون وينديون آهن.

سياري ۾ پاڻيءَ کي گرم ڪرڻ جي لاءِ گئس يا بجلي سان هلندڙ گيزر استعمال ڪندا آهيون، جڏهن تہ هيٽر سان ڪمري کي گرم رکندا آهيون. شهرن ۾ اڪثر گئس ۽ بجلي مان گرمي حاصل ڪئي ويندي آهي، جڏهن تہ ڳوٺن ۾ ڪاٺ، ڪوئلو ۽ گاسليٽ ساڙڻ سان گرمي حاصل ڪئي ويندي آهي.

شڪل 9.1: گرمي جا ذريعا

سرگرمي 9.1 :

توهان پنهنجي ڪجھ ساٿين سان بحث ڪريو تہ انهن گرميءَ جا ڪهڙا ڪهڙا ذريعا ڏٺا آهن. سڀ گڏجي هڪ فهرست ناهيو:

گرمي جا ذيعا		گرمي جا ذريعا	
	6		1
	7		2
	8		3
	9		4
	10		5

گرمي جا اثرات (Effects of Heat):

گرميءَ سان شيون وڌن ۾ سڪڙجن ٿيون يا سڙڻ سان شيون شڪل ۾ صورت تبديل ڪن ٿيون، مثال ڪاغذ، ڪاٺ، ڪپڙا وغيره سڙي خاڪ/ رک ٿي وڃن ٿا. لوھ ۾ ذاتي شيون گرم ڪرڻ سان واڌ ڪائن ٿيون. پاڻي گرميءَ سان بخارن ۾ تبديل ٿي ويندو آهي.

شڪل 9.2: گرميءَ جا اثر

توهان اڳ ۾ پڙهي آيا آهيو تہ سيئي مادي واريون شيون ايٽم ۾ ماليڪيولن جي ملڻ سان ٺهنديون آهن. گرمي ڏيڻ سان انهن ماليڪيولن جي حرڪت تيز ٿي ويندي آهي. جنهن سان شيون ڦهلجن ٿيون جنهن ڪي گرميءَ جو ڦهلاءُ سڏيو ويندو آهي.

اهڙي طرح ٿڌي ٿيڻ تي ماليڪيولز جي حرڪت آهستي ٿي ويندي آهي. ان ڪري شيون سُڪڙجي وڃن ٿيون، جنهن کي حرارتي سڪڙجڻ چئبو آهي.

توهان مشاهدو ڪري ڏسو تہ بجلي، ٽيليفون، انٽرنيٽ جون تارون ۾ ڪيبل ڪجھ ڍريون ڇڏيون ونديون آهن تہ جيئين گرمي ۾ سردي ۾ وڌڻ ۾ سُڪڙجڻ جي انهن ۾ گنجائش هجي. توهان ڪي اونهاري جي موسم ۾ تارون ڍريون نظر اينديون، جڏهن تہ سياري جي موسم ۾ اهي ئي تارون ڇڪيل نظر اينديون.

سخت يا نهرن شين جو وڌڻ ۾ سڪڙجڻ :

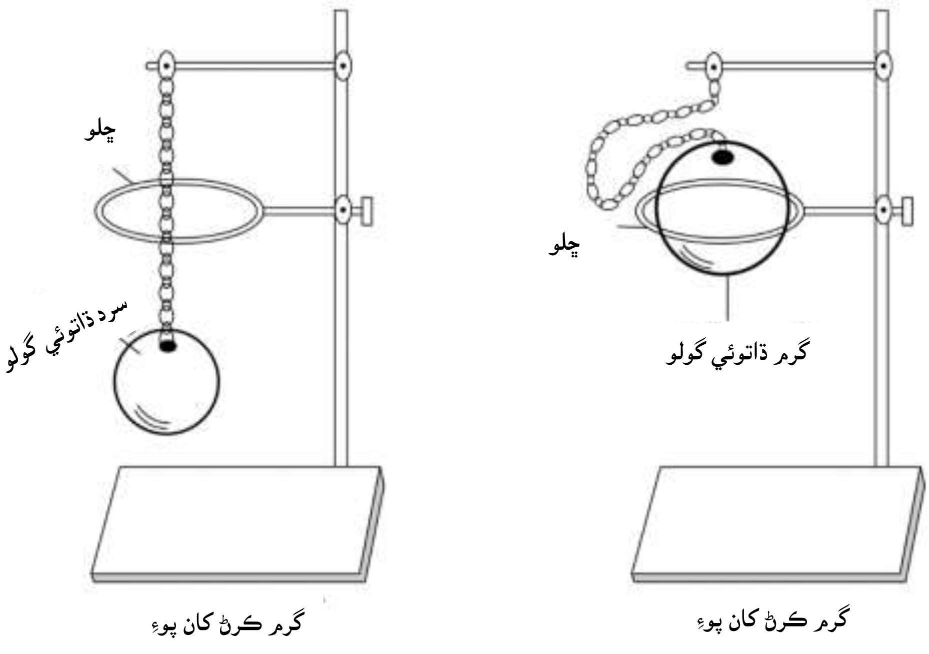
نهرين شين جا ماليڪيول هڪ ٻئي سان مضبوطيءَ سان ڳنڍيل هوندا آهن. جيڪي پنهنجي جڳھ تي لرزش ڪري سگهندا آهن ان ڪري نهرين شين کي گرم ڪرڻ تي انهن جي ماليڪيولن جي حرڪت تيز ٿي ويندي آهي. اهي هڪ ٻئي کي پري ڌڪيندا آهن.

شڪل 9.3:حرارتي وڌاءُ

ان ڪري نهرا جسم گرم ڪرڻ تي وڌندا آهن، جڏهن ته ٿڌو ٿيڻ تي ماليڪيولن جي لرزش/ حرڪت سُست ٿي ويندي آهي، اهڙي طرح، ٿڌو ٿيڻ تي نهرا جسم سڪڙجي ويندا آهن.

سرگرمي: (استاد جي نگراني ۾ ڪريو)

ڌاتوءَ جو گولو ۽ چلي واري تجربي جو سامان وٺو. ڌاتي گولي کي چلي مان گذاريو.
توهان ڏسندا ته گولو چلي مان گذري ويندو آهي.
هاڻي گولي کي گرم ڪيو. (احتياط سان).
گولي کي چلي مان گذارڻ جي ڪوشش ڪيو.

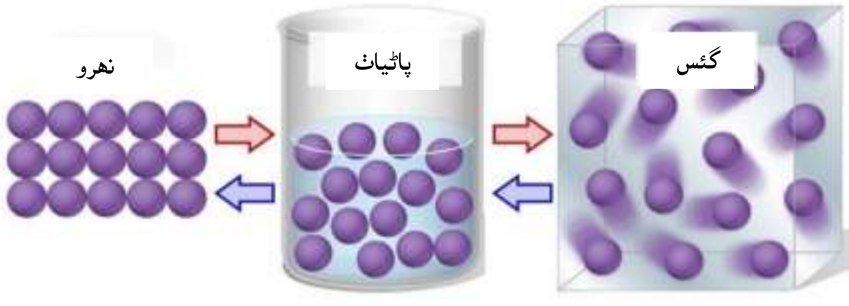


شڪل 9.4: لوهي چلي ۾ حرارتي ڦهلاءُ

توهان ڇا ڏٺو؟
ڇا گهڻو گرم ڪرڻ تي گولو چلي مان گذري سگهندو؟
جيڪڏهن نه ته ڇو؟
ڌاتي گولي کي ٿڌو ٿيڻ ڏيو.

هاڻي گولي کي چلي مان گذاري ڏسو.
ٿڌو گولو چلي مان گذري ويندو آهي، جڏهن ته گرم ڪرڻ کان پوءِ گولو چلي مان گذري نه سگهيو. پنهنجن ساٿين سان ان جي سبب تي بحث ڪريو.
هن سرگرمي مان ثابت ٿيو ته نهريون شيون گرم ڪرڻ سان وڌنديون آهن ۽ ٿڌي ڪرڻ تي سُڪڙجي وينديون آهن.
مختلف ڌاتن جي وڌڻ/ ڦهلجڻ ۽ سُڪڙجڻ جي شرح مختلف هوندي آهي. مثال طور، لوهه جي هڪ ميٽر راڊ کي 100 سينٽي گريڊ تائين گرم ڪرڻ تي ان جي ڊيگهه ۾ 0.6 ملي ميٽر اضافو ٿيندو آهي. جڏهن ته ٽامي جي هڪ ميٽر ڊگهي راڊ کي 100^0C سينٽي گريڊ تائين گرم ڪرڻ سان هن جي ڊيگهه ۾ 1.0 ملي ميٽر جو اضافو ٿيندو آهي.

پاڻياٺ جي حرارتي واڌ:
پاڻياٺ مادي جا ماليڪيول گرم ٿيڻ سان هڪ ٻئي کان پري ٿيڻ شروع ڪندا آهن. جنهن سان پاڻياڻي شين جي پکڙجڻ آسانيءَ سان ڏسي سگهجي ٿي.
ڊاڪٽر مريض جو بخار ماپڻ لاءِ ٿرماميٽر استعمال ڪندا آهن، ٿرماميٽر جي ٽيوب ۾ موجود پارو گرم ٿي ويندو آهي. جنهن سان ٿرماميٽر جي نلي ۾ موجود پارو مٿي چڙهندو آهي جنهن کي ڏسي بخار جي شدت جو اندازو ٿيندو آهي.
جيڪي بار سمنڊ جي ڪناري جي ويجهو رهندا آهن انهن کي خبر هوندي آهي ته اونهاري ۾ سمنڊ جي سطح وڌي ويندي آهي ڇو ته سج جي گرميءَ سان پاڻي گرم ٿي ڦهلجي ويندو آهي، جڏهن ته سياري جي موسم ۾ سمنڊ جو پاڻي سُڪڙجي ڪناري کان پري هليو ويندو آهي.

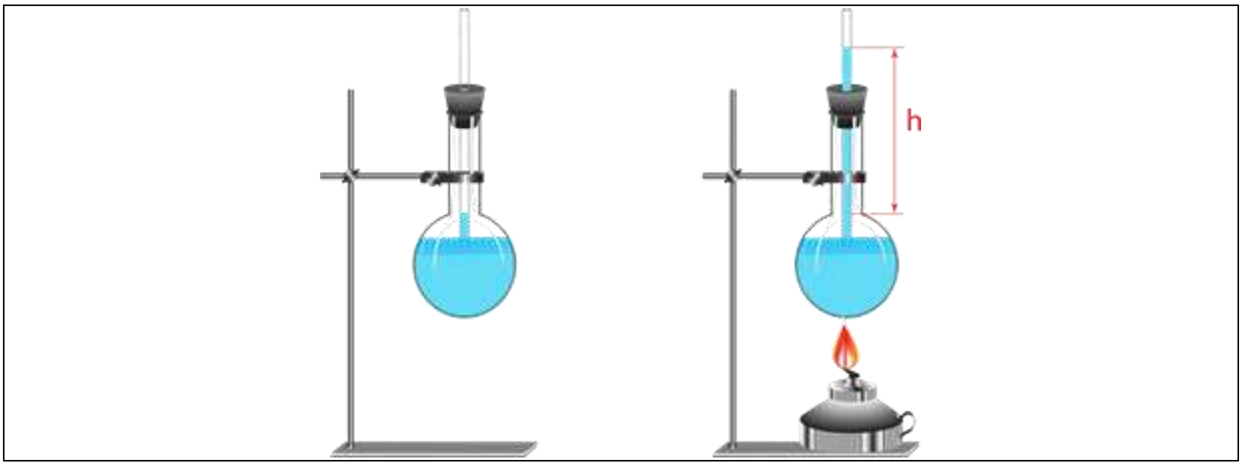


شڪل 9.5 پاڻيءَ تي گرميءَ جا اثر

سرگرمي 9.2:

هڪ شيشي جي فلاسڪ کڻو، فلاسڪ کي پاڻي سان مڪمل ڀريو. فلاسڪ جي منهن کي هڪ ڪارڪ سان بند ڪريو. ڪارڪ ذريعي هڪ سنهي نلي فلاسڪ ۾ داخل ڪريو. جنهن جو ڪجهه حصو ٻاهر رهڻ ڏيو. فلاسڪ کي اسٽينڊ تي رکي ان کي برنر سان گرمي ڏيو. پاڻي گرم ٿيڻ تي سنهي نلي ۾ پاڻيءَ جي سطح ۾ کهڙي تبديلي ايندي. پنهنجا مشاهدا نوٽ

ڪريو.



شڪل 9.6: پاڻياٺ جي حرارت وڌڻ

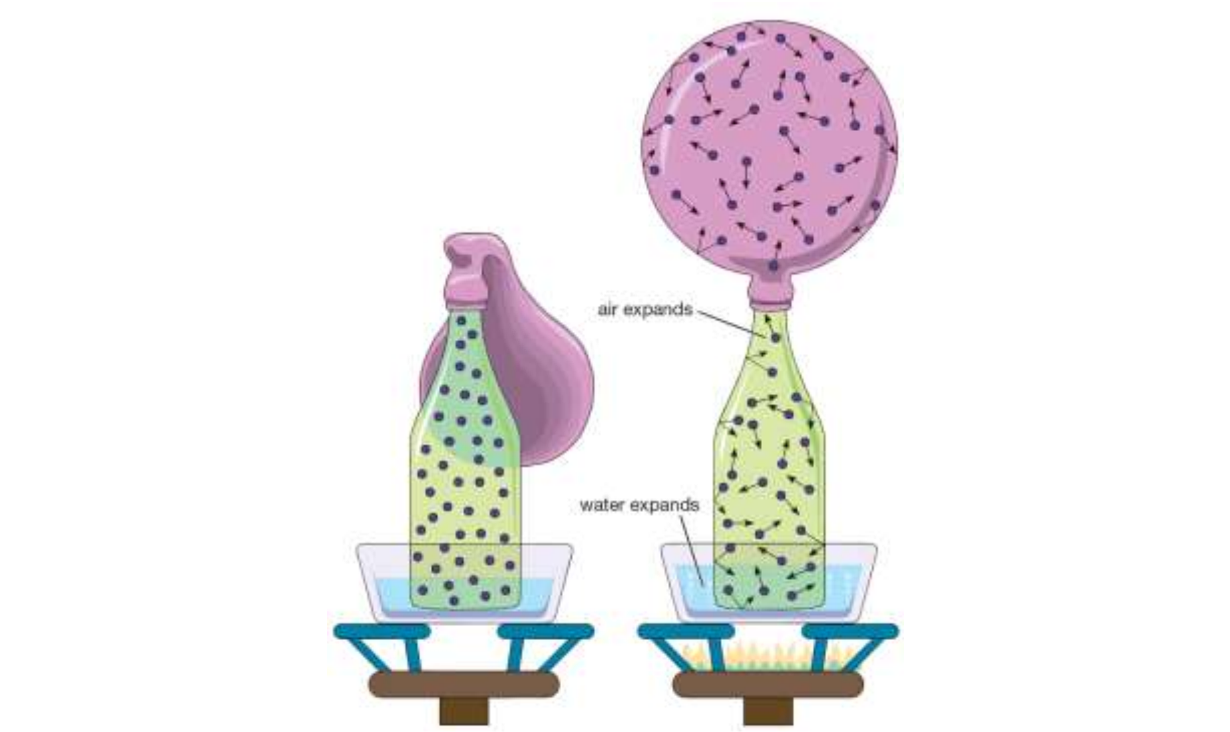
هاڻي باھ کي هٽائي ڪجھ وقت لاءِ پاڻيءَ کي ٿڌو ٿيڻ ڏيو. نلڪي ۾ پاڻي جي سطح جو ٻيھر مشاهدو ڪريو. نلڪي ۾ پاڻي جي سطح وڌڻ جي سببن تي ساٿين سان بحث ڪريو. هن سرگرمي مان ڪهڙو نتيجو نڪتو؟

گئس ۾ حرارتي واڌ ۽ سڪڙجڻ:

گرمي سان گئس جي ماليڪيولن جي حرڪت تيز ٿي ويندي آهي، اُهي گرميءَ کي جذب ڪري هڪ ٻئي کان پري ٿي وڃن ٿا، جنهن سبب گئس ڦهلجي ويندي آهي، جو تہ گئس جا ماليڪيول هڪ ٻئي سان گهٽ مضبوطيءَ سان جڙيل هوندا آهن، ان ڪري گئس وڌيڪ پکڙجي ويندي آهي. جڏهن تہ گئس ٿڌي ٿيڻ تي سڪڙجي ويندي آهي.
گئس جو ڦهلاءُ ۽ سُڪڙجڻ ايترو وڌيڪ هوندو آهي جو ان جو مشاهدو آسانيءَ سان ڪيو ويندو آهي. اچو تہ هن عمل کي هڪ سرگرمي وسيلي سمجهون.

سرگرمي 9.3:

- اٽڪل هڪ ليٽر جي مقدار واري خالي بوتل کڻو.
- توهان کي خبر آهي تہ هڪ خالي بوتل ۾ هوا، گئس ڀريل هوندي آهي.
- بوتل جي منهن تي هڪ ڦوڪڻو چڪي چاڙهيو
- بوتل کي گرم پاڻي جي ٽب ۾ رکو ۽ ان کي ڪجھ دير هلايو تہ جيئن بوتل گرم ٿي وڃي ۽ ان سان گڏ بوتل ۾ موجود هوا بہ گرم ٿي وڃي.
- توهان مشاهدو ڪندو تہ ڦوڪڻي ۾ ڪهڙي تبديلي آئي؟ ائين چو ٿيو؟ ڦوڪڻي ۾ تبديلي جو سبب پنهنجي ڪاپي ۾ نوٽ ڪريو.



شڪل 9.7: گئس ۾ حرارتي واڌ

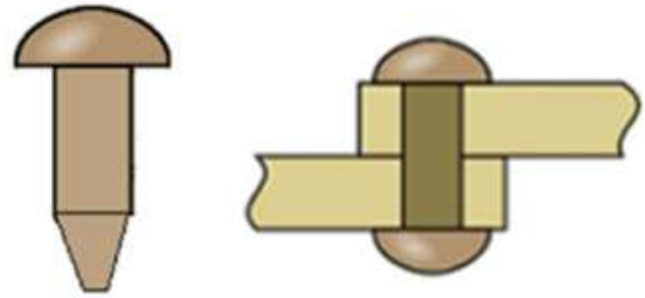
- **هاڻي هڪ ٽب ۾ برف جو ٿڌو پاڻي وجھو بوتل کي ٿڌي پاڻي جي ٽب ۾ رکو ۽ مشاهدو ڪريو. توهان ڇا ڏٺو تہ ڦوڪڻي ۾ ڪھڙي تبديلي اچي ٿي ؟**
- **هاڻي ائين ڇو ٿيو؟ پنهنجي ساٿين سان گئس جي حرارتي واڌ ۽ سڪڙجڻ تي بحث ڪريو.**
- **توهان ڪاپي / نوٽ بُڪ ۾ نتيجن ۽ سببن کي نوٽ ڪريو.**

سخت ذاتن ۾ گرميءَ جو ڦھلاءُ ۽ استعمال:

هاڻي توهان معلوم ڪري ويا آهيو تہ سخت ذاتو گرمي حاصل ڪرڻ سان وڌندا آهن، جنھن کي حرارتي واڌ (Thermal Expansion) سڏيو ويندو آهي. نهرن مادن جي انهيءَ خاصيت مان ڪيترائي مفيد ڪم ورتا ويندا آهن. جن جا ڪجھ مثال هيٺ ڏجن ٿا.

1. ريوٽ (Revit) لڳائڻ:

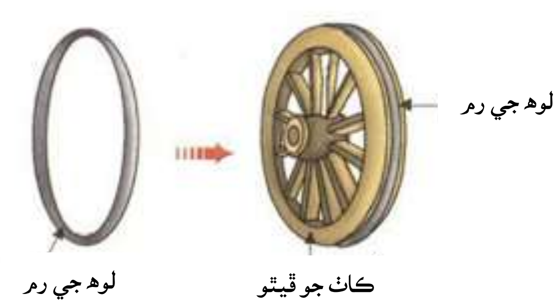
لوھ جي چادرن، بوردن، گاڏين ۽ جهازن جي باڊي جوڙڻ جي لاءِ ريوٽ استعمال ٿيندي آهي وڏيڪ مظبوط ريوٽ لڳائڻ جي لاءِ ريوٽ کي گرم ڪري لڳايو ويندو آهي. گرم ريوٽ ٿڌي ٿيڻ تي وڌيڪ سُڪڙجي ويندي آهي جنھن سان جوڙ وڌيڪ مضبوط ٿي ويندو آهي.



شڪل 9.8 ريوٽ لڳائڻ

2. ڪاٺ جي ڦيٽي تي ڌاتوءَ جي رِم لڳائڻ:

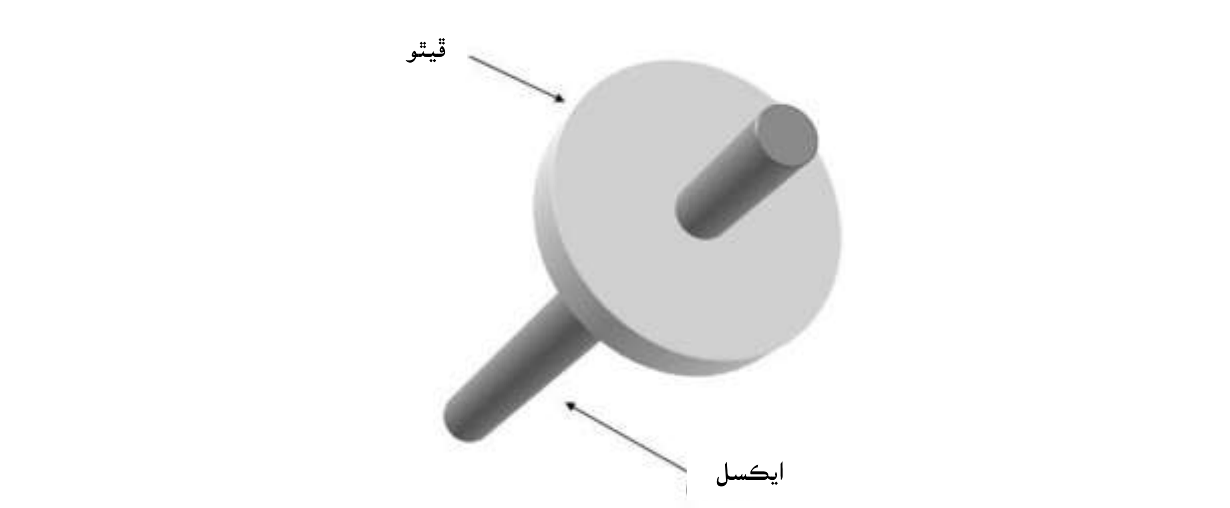
ڏاند گاڏيءَ ۽ ٽانگي جا ڦيٽا ڪاٺ جا هوندا آهن جنهن تي هڪ ڌاتوءَ جي رِم چاڙهي ان کي مضبوط ڪيو ويند وآهي ڌاتو رم جي سائيز کي ڪانيءَ جي ڦيٽن کان ٿورو ننڍو رکيو ويندو آهي. ڌاتو رِم کي ڦيٽي تي لڳائڻ لاءِ گرم ڪيو ويندو آهي جنهن جي ڪري اها ڦهيلجي آسانيءَ سان ڦيٽي تي اچي ويندي آهي. جيئن ئي ڌاتو جي رِم ٿڌي ٿيڻ تي سُڪڙجي تي ۽ ڪاٺ جي ڦيٽي کي مضبوطيءَ سان ڳنڍي ٿي.



شڪل 9.9 ڪاٺ جي ڦيٽي تي رِم چاڙهڻ

3. ڦيٽي ۾ سَرائي (Axle) لڳائڻ:

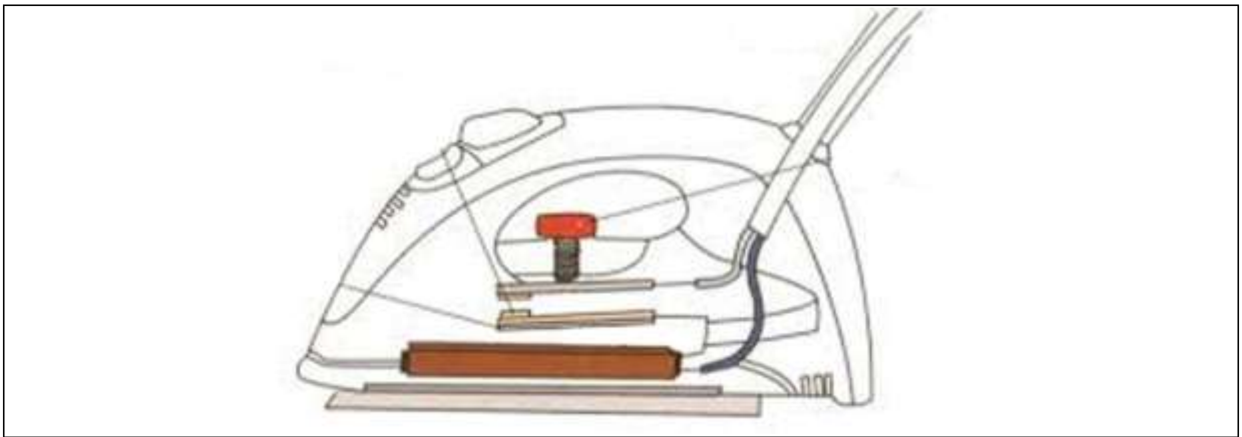
ريل گاڏي جا ڦيٽا ۽ سَرائي مضبوط ڌاتوءَ جا ناهيا ويندا آهن. مضبوطيءَ کي ڌيان ۾ رکيءِ ڦيٽي جي محور جو سوراخ ايڪسل جي ٿولهه کان گهٽ سائيز جو هوندو آهي. سَرائي (Axle) کي محور ۾ لڳائڻ کان پهرين تمام گهٽي ٿڌي گئس واري چيمبر ۾ رکي ٿڌي ڪئي ويندي آهي جنهن سان سَرائي ڦيٽي جي محور واري سوراخ ۾ اچي ويندي آهي. ان کان پوءِ سَرائي عام گرميءَ جي درجي تي ڦهلجي سوراخ ۾ مظبوطيءَ سان لڳي ويندي آهي.



شڪل 9.10 **ڦيٿي ۾ ايڪسل لڳائڻ**

4. **ٻٽيون ڌاتوئي پٽيون:**

ٻن مختلف ڌاتن جهڙوڪ لوھ ۽ ٽامي جي پٽين کي ملائي ٻٽي پٽي ٺاهي ويندي آهي. گرم ٿيڻ تي ٽامي وارو پاسو وڌيڪ پکڙجي ويندو آهي جڏهن تہ لوھ وارو پاسو گهٽ وڌندو آهي. ان سبب جي ڪري ٻٽي پٽي مُڙي ويندي آهي. هيٽر، استري، گيزر وغيره جو ٿرمواسٽيٽ ۾ گرميءَ کي ڪنٽرول ڪرڻ جي لاءِ ٻٽيون پٽيون استعمال ڪيون وينديون آهن. ان جي مڙڻ سان بجلي جو سرڪٽ کلي ويندو آهي ۽ بجلي جي فراهمي رُڪجي ويندي آهي.



شڪل 9.11**آٽوميٽڪ استري**

جڏهن تہ باھ جو اطلاع ڏيڻ وارو الارم بہ اهڙي طرح جي ٻٽي پٽيءَ واري ٿرمل اسٽيٽ (Thermal State) **سان ڳنڍيل هوندو آهي، باھ لڳڻ جي صورت ۾ اهائي ٻٽي پٽي گرمي وٺي الارم جي سرڪٽ کي ڳنڍي ڇڏيندي آهي جنهن جي ڪري الارم وڄڻ لڳندو آهي.**

شڪل: باهہ لڳڻ جو الارم

گرميءَ جي ڦهلاءُ جا اثر:

روزمره جي زندگي ۾ جتي حرارتي واڌ سان مفيد ڪم ورتا ويندا آهن. ان سان گڏ هن عمل جا نقصان پڻ آهن. انهن کان بچڻ لاءِ اُپاءَ ورتا ويندا آهن.

عمارتون، رستا، فوٽ پاٿ، پُل وغيره ڪنڪريٽ سان ٺاهيون وينديون آهن. جيڪي گرم موسم ۾ وڌن ٿيون ۽ ٿڌي موسم ۾ سُڪڙجڻ جي ڪري ڀڃڻ ۽ ٽٽڻ جو امڪان هيٺ رهن ٿيون. ان عمل کان بچڻ جي لاءِ ڪنڪريٽ جي بلاڪن، پُلن ۽ عمارتن جي جوڙن ۾ وٿي يا ڏار ڇڏيا ويندا آهن.

شڪل 9.13 گرميءَ جا اثر

لوهہ جون شيخون يا اسٽيل ڍانچو بہ ٽوڙ ڦوڙ کي روڪڻ ۾ مدد ڪن ٿا. ريل جون پٽڙيون گرميءَ جي سبب ڦهلجي وينديون آهن. ڏيگهہ ۾ واڌ سان پٽڙيون هڪ ٻئي تي زور لڳائي مُڙي وينديون آهن. ان ڪري هر ٻن پٽڙين جي جوڙ جي وچ ۾ مناسب خالي جڳهہ ڇڏي ويندي آهي. ان سان گڏ ٻن ريل جي پٽڙي جي وچ ۾ ڪافي جاءِ پڻ ڇڏي ويندي آهي.

شڪل 9.14**: گرميءَ جا اثر**

بجلي ۽ ٽيليفون جي تارون:

بجلي جون تارون، ٽيليفون ۽ انٽرنيٽ جي ڪيبل بہ گرميءَ ۽ سردي سبب متاثر ٿينديون آهن ان ڪري انهن کي ٿورو ڍرو (Loose) **رکيو ويندو آهي. اونهاري ۾ اهي وڏيڪ لڙڪيل ۽ سياري ۾ اهي ڇڪيل نظر اچن ٿا.**

شڪل 9.15**: گرميءَ جا اثر**

تيل، گئس ۽ پاڻيءَ جي پائپ لائينن ۾ بہ گرميءَ جي ڦهلاءُ جو امڪان هوندو آهي. ان ڪري هنن پائپ لائينن ۾ مناسب مفاصلي تي موڙ (Bend) **رکيا ويندا آهن.**

خلاصو (Summary)

- گرمي توانائي جو هڪ قسم آهي.
- سج حرارتي توانائي جو سڀ کان وڏو ذريعو آهي.
- ڪاٺ، ڪوئلي، قدرتي گئس، تيل، بجلي وغيره مان بہ گرمي حاصل ڪئي ويندي آهي.
- گرمي سبب مادي جا ماليڪيول تيزيءَ سان حرڪت ڪن ٿا.
- نهرو ۽ گئس گرميءَ سان وڌندا ۽ ٿڌي ڪرڻ سان سُڪڙجندا آهن.
- نهرا مادا گهٽ وڌندا آهن، پاڻياٺ ۽ گئس جا مادا وڌيڪ وڌندا آهن.
- نهرو يا سخت مادن جي حرارتي واڌ جي خاصيتن جا مفيد استعمال ڪيا ويندا آهن.
- مادن جي ڦهلجڻ جا ڪجهہ نقصان بہ آهن. جهڙوڪ ٽٽڻ وغيره.
- ٽٽڻ کان بچڻ لاءِ پُلن، عمارتن ۽ ريلوي لائينن ۾ مناسب مفاصلو يا وِٿي (Gape) ڇڏي ويندي آهي.
- تيل، گئس ۽ پاڻي جي پائپ لائنن ۾ موڙ رکياويندا آهن.
- بجلي جي استري، گيزر، هيٽر ۽ فائر الارم ۾ ٻٽي پٽي وارا (Thermostate) استعمال ٿيندا آهن.

مشق

سوال نمبر1:صحيح جواب تي (✓) جو نشان لڳايو.

i) توانائي جو سڀ کان وڏو ذريعو آهي.

(الف) گئس	(ب) سج	(ج) بجلي	(د) تيل

ii) جڏهن هڪ مادي کي گرم ڪيو ويندو آهي تہ ان جي ماليڪيولن جي حرڪت:

(الف) رڪجي ويندي آهي	(ب) برابر تي ويندي آهي	(ج) تيز تي ويندي آهي	(د) گهٽجي ويندي آهي.

iii) ڌاتو جي گولي ۽ چلي جي تجربن مان توهان ڇا ثابت ڪيو تہ:

(الف) سخت شين تي گرمي جو ڪو اثر ناهي ٿيندو	(ب) نهريون شيون گرم ڪرڻ تي ڦهلجنديون آهن.
(ج) نهريون شيون گرم ڪرڻ تي سُڪڙجي ويندیون آهن.	(د) نهري شين ۾ تبديلي ناممڪن آهي.

iv) حرارت کي ماپڻ جي لاءِ استعمال ٿيندو آهي:

(الف) بئروميٽر	(ب) ملٽي ميٽر	(ج) اسپيڊو ميٽر	(د) ٿرماميٽر

سوال نمبر2: هيٺ ڏنل سوالن جا جواب لکو.

i) حرارتي توانائي جا ذريعا بيان ڪريو. انهن جا استعمال ڪهڙي جڳهہ تي ٿيندو آهي؟

ii) حرارتي واڌ جي وضاحت ڪريو. روزمره جي زندگي مان مثال ڏئي بيان ڪيو.

iii) نهرين شين جو وڌڻ ۽ سڪڙجڻ جو استعمال ڪهڙي جاءِ تي ٿيندو آهي.

iv) حرارتي واڌ جي نقصان جي بابت توهان ڇا ٿا ڄاڻو؟ ان جي بچاءُ جون بہ تدبيرون لکو.

v) ٿرمواسٽيٽس (Thermostate) ڇا آهي؟ ان جا اصول ۽ استعمال بيان ڪريو.

باب ڏهون:

بجلي

(Electricity)

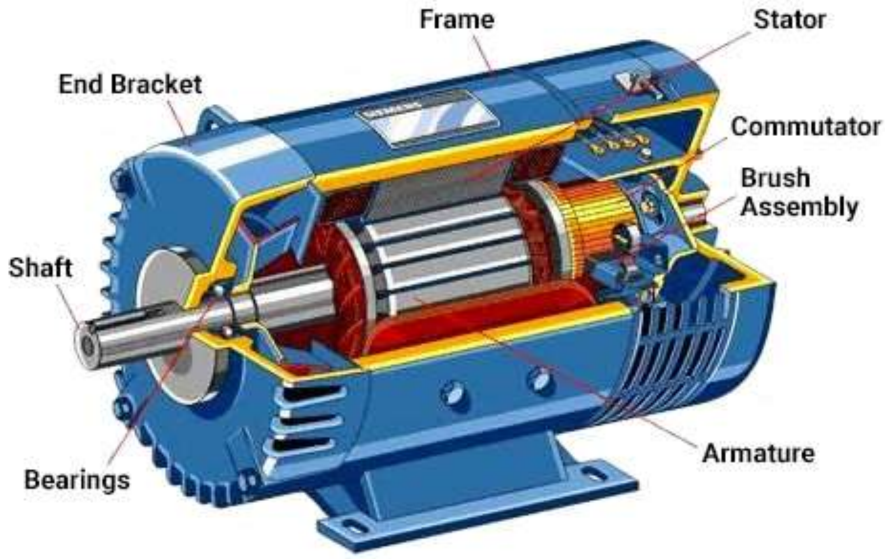
توهان برقي توانائي بابت پڙهي آيا آهيو. اها توانائي ان وقت عمل ڪندي آهي جڏهن اليڪٽران هڪ پسرائيندڙ تار مان گذرندا آهن. اليڪٽران جي وهڪري جي ڪري برقي اوزار ڪم ڪن ٿا. جيئن توهان جي گهرن ۾ بلب روشن ٿين ٿا، پَکا، موٽر وغيره هلن ٿا يا استري ۽ ريفريجريٽر ڪم ڪن ٿا.

شڪل 10.1 **برقي سامان**

جهڙي طرح تار کي هڪ ڪوائل مان بجليءَ گذاري چقمق ناهي سگهجي ٿو. ان جي برعڪس ڪوائل يا چقمق کي هڪ سسٽم جي اندر گهمائي بجلي ناهي سگهجي ٿي. ڪوائل ۽ مقناطيس جي اهڙي سرشتي کي جنريٽر چئبو آهي.

جنريٽر (Generator):

جنريٽر ميڪاني توانائيءَ کي برقي توانائي ۾ تبديل ڪندو آهي عام طور تي نعل نما (U-shape) مقناطيس جي اندر ٽامي جي تار کي ڇِڇِي يا ڪوائل ۾ گهمايو ويندو آهي. جنهن جي ڪري مقناطيسي ميدان ۾ اليڪٽران حرڪت شروع ڪري ڏين ٿا اهڙي طرح ڪوائل جي ٻنهي ڇيڙن ۾ بجليءَ جي وهڪ ٿئي ٿي. ڪوائل جي هڪ ڇيڙي سان ڪنهن برقي اوزار يا بلب وغيره کي ڳنڍي برقي توانائي حاصل ڪئي ويندي آهي.



شڪل 10.2 جنريٽر

چقمق جي اُتر قطب کان پري ۽ ڏکڻ قطب جي ويجهو برقي تار ۾ بجليءَ جي وهڪ ۾ طرف تبديل ٿيندو رهي ٿو. اهڙيءَ طرح جنريٽر مان حاصل ٿيندڙ بجليءَ جي وهڪ کي متبادل ڪرنٽ چئبو آهي.

شڪل 10.3 گهريلو جنريٽر

دستي جنريٽر (Portable Generator)

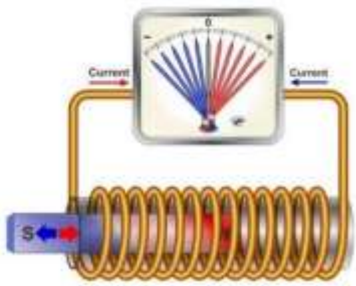
ڪجهه جنريٽر ننڍي سائز جا هوندا آهن. جيڪي گهٽ وزن جي ڪري هڪ جڳهه کان ٻي جڳهه تائين منتقل ڪري سگهبا آهن. سائيڪل ۾ لڳل جنريٽر کي ڊائنامو چئبو آهي. جيڪو سائيڪل جي ڦيٽي جي فريم ۾ لڳايو ويندو آهي. ان جو مٿيون پاسو سائيڪل جي ٽائر سان گڏ ڦرندو آهي جنهن سان ڊائنامو جو چقمق، ڪوائل جي اندر ڦرندو آهي ۽ بجلي جي وهڪ پيدا ڪري سائيڪل جي بتي ٻاري ٿو. جيترو سائيڪل تيز هلائبي اوترو بلب تيز روشن ٿيندو. اهڙي طرح دستي جنريٽر موٽرسائيڪلن يا بسن ۾ لڳل هوندا آهن. جيڪي انجڻ سان

لڳل پنو يا گراڙي گهمندي آهي اهي جنريٽر ضرورت مطابق سائيز ۾ ڪجهه وڏا هوندا آهن.

شڪل 10.4: سائيڪل جو ڊائنامو

سرگرمي 10.1:

تقريباً 2 ميٽر ڊگهي تار ڪٽي ڪوائل ناهيو. تار جا ٻئي ڇيڙا صاف ڪري ايميٽر (Ammeter) سان جوڙيو. هڪ دفعو چقمق ڪٽي ڪوائل جي اندر ڦيرايو. ايميٽر جي ڪانٽي جي حرڪت جو مشاهدو ڪيو. توهان ڏسندو ته چقمق جي حرڪت سان ڪوائل مان بجليءَ



شڪل 10.5 مقانطيسي تجربو

جي وهڪ نظر ايندي. جيتوڻيڪ بجلي جي وهڪ گهٽ نظر ايندي پر ايميٽر جي ڪانٽي ڪي حرڪت ڏيڻ جي قابل هوندي آهي.
اهڙي طرح چقمق کي اسٽينڊ سان جوڙي ڪوائل کي چقمق جي مٿان حرڪت ڏئي مشاهدو ڪيو هيءَ سرگرمي وڌيڪ بهتر ڪرڻ لاءِ پنهنجي شاگردن ساٿين سان ڪريو ۽ نئي سرگرمي لکي پنهنجي استاد کان ان بابت راءِ طلب ڪريو.

پاور پلانٽ:

گهڻي بجلي ناهڻ جي لاءِ وڏن جنريٽرن جي ضرورت پوندي آهي. اهڙي طرح وڏن جنريٽر کي هلائڻ لاءِ وڏي مقدار ۾ شمسي توانائي جي ضرورت هوندي آهي. پاڪستان ۾ گهريلو ۽ صنعتي ضرورتن کي پورو ڪرڻ جي لاءِ وڏي مقدار ۾ بجلي جي ضرورت آهي.
ان ڪم جي لاءِ پاور پلانٽ جنريٽر يا پاور اسٽيشنون ناهيا ويندا آهن.

شڪل 10.6: پاور پلانٽ

پاور پلانٽ جي وڏن جنريٽرن ۾، ڪوائلز کي ساڪن ڪيو ويندو آهي. جڏهن ته مقناطيس شافٽ لڳائي گهمايو ويندو آهي. شافٽ کي گهمائڻ لاءِ تيل، گيس يا ڪوئلي تي هلندڙ انجڻ استعمال ٿيندي آهي، جڏهن ته درياهہ/ ندين جي پاڻيءَ جي تيز وهڪري کي خاص رستن مان گذاري هلايو ويندو آهي. تيز پاڻي جي طاقت سان ٽربائن هلائي بجلي ناهڻ جي ڪري پن بجلي جي اصطلاح استعمال ٿيندي آهي. تيل، گيس، ڪوئلي ۽ پاڻي مان بجلي حاصل ڪرڻ تي تمام گهڻو خرچ ايندو آهي. جڏهن ته هي ماحول جي لاءِ بہ نقصانڪار آهي. تنهن ڪري، توانائي جي متبادل ذريعن تي ڌيان ڏيڻ جي ضرورت آهي.

بجلي جا متبادل ذريعا:

اسان جي ملڪ ۾ سج جي روشني سڄو سال موجود آهي جنهن مان شمسي توانائي حاصل ڪري سگهجي ٿي.

اهڙي طرح ساحلي علائقن ۾ تيز ۽ طاقتور هوا لڳندي آهي جيڪا باد باني پکن کي گهمائي جنريٽر هلائڻ سان بجلي ناهي سگهندي آهي.

شڪل 10.7 هوا ۽ سج جي توانائي

سنڌ ۾ جهمپير ۽ نوري آباد وارن علائقن ۾ هزارين اهڙا هوائي توانائي جا پنڪا لڳايا ويا آهن. ڪراچي ۽ حيدرآباد جي وچ ۾ سفر دوران رستي جي ٻنهي پاسن تي هوائي پاور هائوسز (Power Stationss) توهان کي نظر ايندا.

شمسي توانائي (Solar Energy):

اڄڪلهہ گهرن ۽ آفيسن تي سولر پينل لڳائي شمسي توانائي حاصل ڪئي پئي وڃي. شمسي پينل يا پليٽ ۾ فوٽو سيل لڳل هوندا آهن. جيڪو سج جي روشني سان اليڪٽرانن کي حرڪت ڏيندا آهن. پليٽن جو هڪ وڏو تعداد سيريز ۾ يا متوازي ڳنڍيل آهن. توانائي جي گهريل مقدار حاصل ڪرڻ لاءِ جيئن تہ سولر پينل صرف ڏينهن ۾ ڪم ڪن ٿا، بيٽرين کي چارج ڪيو ويندو آهي ۽ رات جو استعمال ڪيون ويندیون آهن، هوا ۽ سج جي روشنيءَ کان علاوه ڪي ملڪ سامونڊي لهرن جي حرڪتن مان بہ بجلي ٺاهي رهيا آهن.

جڏهن تہ ترقي يا فتہ ملڪن ۾ زمين جي اندرين تهہ مان گرمي حاصل ڪري بجلي ٺاهي ويندي آهي.

شڪل 10.8: شمسي توانائي مان بجلي پيدا ڪرڻ واري پليٽ

برقي توانائي (Electronics) :

برقي توانائي کي ڪنٽرول ڪري خاص مقصد جي لاءِ استعمال ڪرڻ جي علم کي اليڪٽرانڪس چوندا آهن.

توهان کي خبر هوندي تہ ريڊيو، ٽي وي، موبائيل ۽ ليپ ٽاپ وغيره کي اليڪٽرانڪ سامان چئبو آهي.

شڪل 10.9: برقياتي اوزار

سرگرمي 10.2: توهان روزانو زندگيءَ ۾ ڪهڙا اليڪٽرانڪ اوزار استعمال ٿيندي ڏسندا آهيو. هڪڙي فهرست ٺاهيو ۽ پنهنجي ساٿين سان ملي هن فهرست ۾ وڌيڪ اليڪٽرانڪ اوزارن جا نالا لکو.

اليڪٽرانڪس جا بنيادي جزا:

اليڪٽرانڪس جا بنيادي جزا اليڪٽران جي حرڪت کي ڪنٽرول ڪري گھربل مقدار ڏانهن گذرڻ ڏيندا آهن جيئن تہ رڪاوٽ (Resistor) ڊائيوڊ (Diaode) ، ٽرانزسٽر (Transistor) ۽ انٽيگريٽيڊ سرڪٽ ((Integrated Circuit (IC)) وغيره.

رڪاوٽ (Resistor):

اهو برقي وهڪرو اليڪٽران جي وهڪري جي مخالفت ڪندي هڪ خاص مقدار ۾ ڪرنٽ گذرڻ ڏيندو آهي.

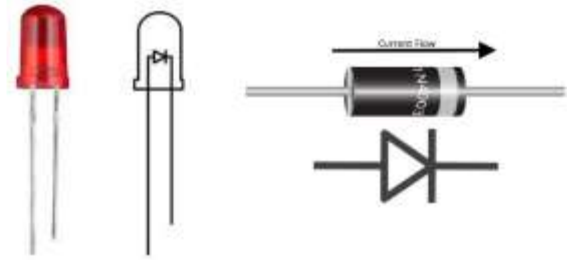
شڪل 10.10 رڪاوٽ ڪار

ڊائيوڊ (Diode):

هي نيم پسرائيندڙ (Semi Conductor) ٺاهيا ويندا آهن جيڪي صرف هڪ طرف ۾ حرڪت ڪرڻ ڏيندا آهن ۽ ٻئي طرف ۾ حرڪت کي روڪي ڇڏيندا آهن. هي بجليءَ جي سامان ۾ مخالف طرف ڪرنٽ کي روڪيندا آهن.

ايل اِي ڊي (LED):

ڪجھ ڊايوڊ ڪرنٽ گذارڻ سان گڏو گڏ روشني بہ خارج ڪندا آهن جنهن کي ايل اِي ڊي ((Light Emiting Diode (LED)) چوندا آهيون. توانائي جي بچت جي لاءِ اڄڪلھ اسان پنهنجي گھرن ۾ ايل اِي ڊي بلب استعمال ڪندا آهيون جو تہ اهي تمام گھٽ بجلي استعمال ڪندا آهن.



شڪل 10.11 **ڊائيوڊ ۽ ايل اِي ڊي**

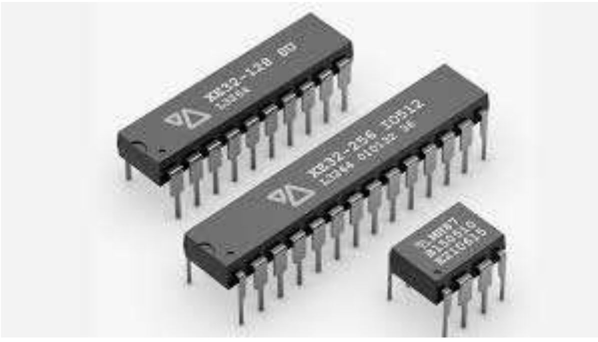
ٽرانزسٽر (Transistor):

ٽرانزسٽر هڪ اليڪٽرانڪ سوئچ آهي، جيڪو هڪ برقي ميدان کي کولي ۽ بند ڪري ٿو . ٽرانزسٽر ڪرنٽ کي وڌائي يا گهٽائي ٿو ان ڪري هن کي ايمپليفائر جي طور تي پڻ استعمال ڪيو ويندو آهي.

شڪل 10.12 **ٽرانزسٽر**

آئي سي (IC) Integrated Circuit:

انٽيگريٽيڊ سرڪٽ (IC) **۾ تمام وڏي تعداد ۾ الڪٽرانڪ جزا موجود آهن. هڪ آءِ سي ڪيترن ئي ٽرانزسٽر، ڊايوڊ ۽ ريزسٽرز تي مشتمل هوندي آهي. ڪجهه آئي سي ۾ لَکن ۾ جزا بہ گڏ ٿيل هوندا آهن.**



شڪل 10.13 **آئي سي**

خلاصو (Summary)

- بجلي توانائي جو هڪ قسم آهي.
- ڪاپر جي ڪوائل ۾ مقناطيس گهمائڻ سان برقي ميدان پيدا ٿئي ٿو. اهڙي طرح مقناطيس جي اندر ڪوائل کي گهمائڻ سان به برقي ميدان پيدا ٿئي ٿو.
- ڪوائل ۽ مقناطيس جي ذريعي بجلي پيدا ڪرڻ واري مشين کي جنريٽر چئبو آهي.
- وڏي پيماني تي بجلي پيدا ڪرڻ لاءِ پاور پلانٽ جنريٽر لڳايا ويندا آهن.
- وڏا پاور پلانٽ گئس، تيل، ڪوئلي وغيره تي هلندا آهن.
- اوچائي تي ڊيم ۾ پاڻي گڏ ڪري ان جي طاقت سان به بجلي پيدا ڪئي ويندي آهي.
- ڪجهه مُلڪ زمين جي اندروني تهه مان گرميءَ حاصل ڪندا آهن ۽ سمنڊ جي لهرن جي حرڪت سان به جنريٽر هلائي بجلي ٺاهيندا آهن.
- اسان جي ملڪ ۾ شمسي توانائي مان بجلي حاصل ڪئي ويندي آهي.
- پاڪستان جي ساحلي علائقن ۾ هوا جي مدد سان هلڻ وارا پَڪا جنريٽر هلائي بجلي ٺاهيندا آهن.
- شمسي توانائي ۽ هوا جي توانائيءَ سان گهٽ قيمت تي وڌيڪ بجلي ٺهندي آهي. اهي ماحول دوست توانائي جا ذريعا آهن.
- اليڪٽرانن جي حرڪت کي ڪنٽرول ڪرڻ کي اليڪٽرانڪس چئبو آهي. ان ۾ ريزيسٽرس،ڊائيوڊ، ٽرانزسٽرس ۽ آئي سي وغيره استعمال ٿيندا آهن.

مشق

سوال نمبر 1:   درست جواب تي (O) جو نشان لڳايو.

i) جنريٽر ۾ بجلي پيدا ڪرڻ جي لاءِ استعمال ٿيندا آهن:

(الف) تيل ۽ گئس	(ب) ڪوائل ۽ مقناطيس	(ج) پاڻي ۽ ڪوائل	(د) سوئچ ۽ سرڪٽ

ii) وڏي پيماني تي بجلي پيدا ڪرڻ جي لاءِ لڳايا ويندا آهن.

(الف) ٽاور	(ب) ٽارون	(ج) پاور پلانٽ	(د) ايئرڪنڊيشنر

iii) ڊيم ۾ پاڻي گڏ ڪري ٽربائن هلائڻ سان بجلي ناهڻ کي چوندا آهن.

(الف) پن بجلي ٽاور	(ب) بادباني بجلي	(ج) ايٽمي بجلي	(د) ڪو بہ نہ

iv) بجلي جي گهٽ قيمت وارا ماحول دوست متبادل ذريعا ڪهڙا آهن ؟

(الف) ڪيميائي توانائي	(ب) پوٽيشنل توانائي	(ج) زميني حراتي توانائي	(د) شمسي ۽ هوا جي توانائي

v) ٽرانزسٽر برقي ميدان کي کولي ۽ بند ڪري ٿو. ان ڪري هي ڪم ڪندو آهي.

(الف) سوئچ جو	(ب) بيٽري جو	(ج) جنريٽر جو	(د) موٽر جو

سوال نمبر2:   هيٺ ڏنل سوالن جا جواب لکو:

i) جنريٽر ڪيئن ڪم ڪري ٿو؟ شڪل ناهي وضاحت ڪريو؟

ii) تيل، گئس ۽ ڪوئلي مان بجلي ناهڻ ماحول جي لاءِ ڪيترو نقصانڪار آهي ؟

iii) توانائي جي سستي هجڻ ۽ ماحول دوست متبال ذريعن تي نوٽ لکو.

iv) اليڪٽرانڪس ڇا آهي ؟ اليڪٽرانڪ جزن جي تصوير ناهي وضاحت ڪريو.

v) روزاني زندگيءَ ۾ استعمال ٿيندڙ گهٽ پنج اليڪٽرانڪ سامان جا نالا ۽ استعمال ٻڌايو.

باب يارهون:

طبعي مقدارن جي پيمائش

(Measurement of Physical Quantities)

استاد: اڄ عثمان اجا تائين ڪلاس ۾ چو نہ پهتو آهي، جڏهن تہ امر بہ اچي ويو آهي.

امر: سائين! هن جو گهر منهنجي گهر کان پري آهي، هن کي تہ اسڪول اچڻ ۾ دير لڳندي.

استاد: امر توهان جو گهر اسڪول کان ڪيترو پري آهي ۽ توهان کي هتي اچڻ ۾ ڪيتري دير لڳي ٿي.

امر: سائين! منهنجو گهر هتان کان ٿورڙو پري آهي ۽ مان جلدي اسڪول پهچي ويندو آهيان.

استاد: پارو! گهر کان اسڪول تائين مفاصلو هڪ طبعي مقدار آهي. اهڙيءَ طرح وقت هڪ طبعي مقدار آهي. جيڪڏهن اسان انهن جي پيمائش ڪريون تہ دُرست انداز ۾ ان جي باري ۾ ٻڌائي سگهنداسين، اهڙيءَ طرح ڊيگهہ، مايو، وقت ۽ مقدار طبعي مقدار آهن.

طبعي مقدار (Physical Quantities):

اهڙا مقدار جن جي پيمائش ڪري سگهجي تہ اهي طبعي مقدار (Physical Qantities) چورائيندا آهن. ڊيگهہ، مايو، وقت ۽ مقدار وغيره طبعي مقدارن جا مثال آهن. انهن طبعي مقدارن جي پيمائش جي لاءِ پهرين، پير، گراٺ، آڱريون ۽ ٻيا ايڪا استعمال ڪيا ويندا هئا. پر پارو! توهان ڄاڻو ٿا تہ ٻن انسانن جا پير، گراٺ، يا آڱريون برابر نہ هوندا آهن ان ڪري هيءَ پيمائش بلڪل دُرست نہ ٿيندي هئي بهرحال انهن جو استعمال بند ڪيو ويو.

شڪل 11.1: پيمائشي اوزار

سرگرمي 11.1:

ٽن مختلف قدوارن ٻارن کي چئو تہ اهي ڪلاس جي ڊيگهہ قدمن سان ماپن ۽ بليڪ بورڊ تي تحرير ڪن. ٿنهي ٻارن جو جواب ڪجهہ مختلف هوندو ڇو تہ انهن جي قدمن جي پيمائش مختلف هوندي.

سرگرمي 11.2:

ٻہ ٽي مختلف سائيز جا چمچا ڪجهہ شاگردن کي ڏيو ۽ انهن کي چئو تہ جڳ مان پاڻيءَ جا ڏهہ چمچا گلاس ۾ وجهن. توهان ڏسندؤ تہ ٽنهي گلاسن ۾ برابر مقدار ۾ پاڻي جمع نہ ٿيو. اهائي سرگرمي ٻنهي هٿن جو ٻُڪ ناهي بہ ڪري سگهجي ٿي. انهن مان پاڻيءَ جو مقدار ڪنهن ۾ بلڪل هڪجهڙو نہ هوندو.

انهن مقدارن جي دُرست پيمائش ڪرڻ جي لاءِ جيڪو سيني کي قابل قبول هجي تہ اسان کي هڪ اسٽنڊرڊ يونٽ (Standard Unit) جي ضرورت هوندي آهي. ڪنهن بہ طبعي مقدار جي پيمائش جي لاءِ ٻن شين جي ضرورت هوندي آهي. هڪ عدد (Number) ۽ ٻيو يونٽ (Unit) مثال جيڪڏهن ڪتاب کي ماپيو وڃي تہ اهو تقريباً هڪ فُٽ ڊگهو هوندو. هتي هڪ نمبر ۽ فُٽ يونٽ آهي.

يونٽس جو انٽرنيشنل سسٽم (International System Unit):

استاد: ٻارو! جيئن تہ پوئين سرگرمين مان واضح ٿي ويو آهي تہ اسان کي پنهنجي روزمره زندگيءَ ۾ اڪثر مختلف طبعي مقدارن جي پيمائش ڪرڻ جي ضرورت هوندي آهي جيڪي اسان پراڻن طريقن سان نہ ٿا ڪري سگهون. اسان کي انهن طبعي مقدارن کي مستند ناهڻ جي لاءِ ڪنهن نہ ڪنهن معياري مقدارن سان گڏ موازنو ڪرڻو هوندو آهي. مثال جي طور تي جيڪڏهن اسان ٻن جڳهين جي وچ ۾ مفاصلي جي ڳالهہ ڪريون تہ اسان کي واضح طور تي معلوم هجڻ کپي تہ هي مفاصلو در حقيقت ڪيترو آهي. ڪنهن نامعلوم شيءِ جي پيمائش ڪرڻ جي لاءِ اسان کي ڪنهن معياري مقدار جي ضرورت هوندي آهي. هي معياري مقدار ايڪو (Unit) چورائيدو آهي، ان ضرورت کي محسوس ڪندي مختلف ملڪن مختلف معياري ايڪن جي سرشتي کي اختيار ڪيو . آهستي آهستي انهن معياري ايڪن جي سرشتن کي بهتر کان بهتر ناهيندا رهيا، پر جيئن جيئن دنيا جي ملڪن جي وچ ۾ تجارتي ۽ سائنسي رابطا وڌيا تہ ڪاروباري حضرات ۽ سائنسدانن کي معياري ايڪن جي انهن مختلف سرشتن جي ڪري هڪ ٻئي سان گڏ تبادلي ۾ مشڪلاتون پيش اچڻ لڳيون. بهرحال دنيا جا سائنسدان 1960ع ۾ ان مسئلي کي حل ڪرڻ جي لاءِ پيرس ۾ منعقد بين الاقوامي جنرل ڪانفرنس ۾ اوزارن ۽ پيمائش جي انٽرنيشنل ڪميٽيءَ هي فيصلو ڪيو تہ

دنيا جي سڀني ملڪن جي سائنسدانن ڪي هڪجهڙن معياري ايڪن جي سرشتي ڪي اختيار ڪرڻ گهرجي. ان نظام ڪي سسٽم انٽرنيشنل (System International) يا SI سرشتو چوندا آهن. هن سرشتي جي تحت استعمال ٿيڻ وارن معياري مقدارن ۽ انهن جا ايڪا هيٺ ڏنل جدول ۾ ڏنا ويا آهن.

جدول نمبر 1: معياري مقدار ۽ ان جا ايڪا

طبعي مقدار	ايڪو	مخفف/ علامت	ملٽي پل/ سب ملٽي پل
ڊيگهه (Length) مايو (Mass) وقت (Time) گرمي پد (Temperature)	ميٽر ڪلوگرام سيڪنڊ ڪيلون	m Kg s K	ڪلوميٽر، سينٽي ميٽر، ملي ميٽر، گرام، سينٽي گرام، ملي گرام، منٽ ، ڪلاڪ

ڊيگهه (Length):

ڊيگهه هڪ طبعي مقدار آهي ۽ ان جي تعين جي لاءِ سسٽم انٽيرنيشنل (SI) جي تحت معياري ايڪي جي طور تي ميٽر (m) استعمال ڪيو ويندو آهي. گهٽي وڏي مفاصلي جي لاءِ ملٽي پل جي طور تي ڪلوميٽر (Km) ۽ ننڍي ڊيگهه ماپڻ جي لاءِ سب ملٽي پل سينٽي ميٽر (cm) ، ڊيسي ميٽر (dm) ۽ ملي ميٽر (mm) استعمال ڪيا ويندا آهن.

مايو (Mass):

مادي جي مايي ڪي جانچڻ جي لاءِ ڪلوگرام (Kg) ۽ ننڍن مقدارن جي لاءِ ان جي سب ملٽي پل گرام (g)، ملي گرام (mg) وغيره استعمال ٿيندا آهن.

وقت (Time):

وقت ماپڻ جي لاءِ استعمال ٿيڻ وارو معياري ايڪو سيڪنڊ (s) آهي ، جيڪو هڪ ڪلاڪ جو 1/3600 حصو هوندو آهي.

گرمي پد (Tempreature):

گرمي پد جي لاءِ معياري ايڪا سيلسيس ڊگري ۽ فارن هائيٽ ڊگري مختلف ملڪن ۾ عام طور تي استعمال ٿيندا آهن، جڏهن تہ SI نظام ۾ ڪيلون (K) بطور معياري ايڪو استعمال ٿيندو آهي.

پري فڪسز (Prefixes):

SI نظام جي هڪ خوبي اها به آهي ته انهن جا ملٽي پلز ۽ سب ملٽي پلز پري فڪسز جي طور تي لکي سگهجن ٿا. جنهن جي مدد سان اسان انهن جي گهٽڻ يا گهٽ مقدارن کي به صحيح طريقي سان ماپي سگهون ٿا.

اهڙي طرح ڪنهن اسڪرو جو قطر، ميٽر جي بدران ان جي ننڍن ايڪن (يونٽس) يعني سينٽي ميٽر يا ملي ميٽر ۾ لکي سگهجي ٿو. جڏهن ته وڏن مفاصلن جي لاءِ ميٽر جي بدران ڪلوميٽر جو ايڪو استعمال ڪري سگهجي ٿو.

جدول نمبر 2: پری فڪسز جا مخفف/ علامت ملٽي پل ۽ سب ملٽي پل

پري فڪسز	مخفف/ علامت	ملٽي پل/ سب ملٽي پل	
ڊيسي	d	1/10	سب ملٽي پل
سينٽي	cm	1/100	سب ملٽي پل
ملي	m	1/1000	سب ملٽي پل
مائيڪرو	µ	1/1000000	سب ملٽي پل
ڪلو	K	1000	ملٽي پل
ميگا	M	1000000	ملٽي پل

پري فڪسز جي بنياد تي ايڪن کي 10 جي پاور سان ضرب يا تقسيم ڪري لکي سگهجي ٿو. پري فڪسز اهي لفظ يا حرف آهن جيڪي SI يونٽس جي شروع ۾ اضافي طور تي شامل ڪيا ويندا آهن، جيئن ته ملي (Milli) ، سينٽي (Centi) ۽ ڪلو (Kilo) وغيره.

ڊيسي جو مطلب ڪنهن ايڪي جو ڏهوڻو حصو مثال جي طور تي هڪ ڊيسي ميٽر هڪ ميٽر جو ڏهوڻو حصو هوندو آهي يعني:

1/10 ميٽر = 1 ڊيسي ميٽر، 10 ڊيسي ميٽر = ميٽر
1/100 ميٽر = 1سينٽي ميٽر، 100 سينٽي ميٽر = 1 ميٽر
1/1000 ميٽر = 1 ملي ميٽر، 1000 ملي ميٽر = 1 ميٽر

ڪلو جو مطلب آهي هزار دفعا

مثال جي طور تي هڪ ڪلوميٽر هڪ ميٽر جو هزار دفعا آهي يعني

1000 ميٽر = 1 ڪلوميٽر

مثال نمبر 1:

6 ميٽر کي ملي ميٽر ۽ سينٽي ميٽر ۾ تبديل ڪريو.

حل:

6 ميٽر کي ملي ميٽر ۾ تبديل ڪرڻ جي لاءِ

$$1m = 1000\ mm$$
$$6m = 6 \times 1000\ mm$$
$$= 6000\ mm = 6 \times 10^3\ mm$$

ii) 6 ميٽر کي سينٽي ميٽر ۾ تبديل ڪرڻ جي لاءِ

$$1m = 100\ cm$$
$$6m = 6 \times 100$$
$$600\ cm = 6 \times 10^2\ cm$$

مثال نمبر 2:

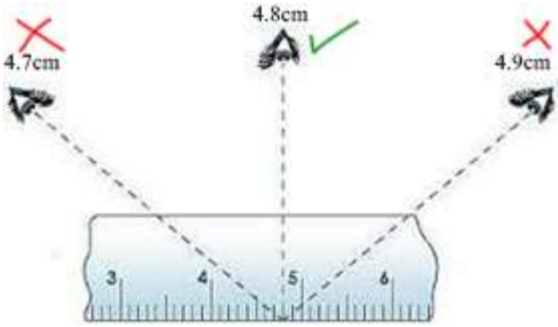
30,000 گرام کي ڪلوگرام ۾ تبديل ڪريو.

$$1\ gm = 1/1000\ Kg$$
$$30{,}000\ gm = 1/1000 \times 30000$$
$$= 30\ Kg$$

پيمائشي اوزار:

ميٽر رُول (Meter Rule):

ويڪرائي، اونچائي، موٽائي، مفاصلو ھي سڀ ڊيگهه جي پيمائش آهن. ڊيگهه کي ماپڻ جي لاءِ ميٽر رول استعمال ڪيو ويندو آهي، ان ڪان علاوه ماپڻ واري ٽيپ (Measuring Tap) به استعمال ٿيندي آهي. ميٽر رول جي ڊيگهه هڪ ميٽر هوندي آهي. ان تي درجي جا نشان لڳل هوندا آهن. اڪثر ٻن نقطن جي وچ ۾ مفاصلي جي پيمائش جي لاءِ ميٽر رول يا ماپڻ واري ٽيپ جو استعمال ٿيندو آهي. ميٽر رول کي 100 برابر حصن ۾ ورهايو ويندو آهي. هر حصو هڪ سينٽي ميٽر (cm) چورائيندو آهي. هڪ سينٽي ميٽر کي وڌيڪ 10 حصن ۾ ورهايو ويندو آهي. اهڙي طرح ميٽر رول ڪنهن شيءِ جي هڪ ملي ميٽر تائين درست



شڪل 11.2: پيمائش ڪرڻ جو صحيح ۽ غلط طريقو

پيمائش ڪري سگھندو آهي. ٻن نقطن جي وچ ۾ مفاصلو ماپڻ وقت اک هميشہ پيمائش جي مقام کان اُڀي هجڻ کپي، جيئن شڪل ۾ ڏيکاريل آهي، جيڪڏهن اک پيمائش جي مقام کان ساڄي يا کاٻي پاسي هوندي تہ پيمائش شڪ واري هوندي.

سرگرمي 11.3

- ميٽر رول جي مدد سان هڪ پليٽ جي ڊيگھہ معلوم ڪريو.
- اسڪيل تي اک هميشہ پيمائش جي مقام تي عموداً رکو. اهڙيءَ طرح توهان دُرست پيمائس ڪري سگھندا.
- هاڻي انهيءَ ڊيگھہ کي پيمائش جي مقام تي اک کي غلط پوزيشن تي رکي معلوم ڪرو. جيئن شڪل ۾ ڏيکاريو ويو آهي.
- اک جي غلط پوزيشن سان توهان کي غلط ڊيگھہ حاصل ٿيندي.
- اک جي غلط پوزيشن سان ٿيڻ واري غلطي پيرالڪس ايرر (Parallax Error) چورائيندي آهي.
- هڪ ميٽر رول جي ذريعي ٻن نقطن جي وچ ۾ مفاصلو ماپڻ وقت اک هميشہ پيمائس جي مقام تي عموداً مٿي هجڻ کپي جو تہ جيڪڏهن اک پيمائش جي مقام کان ساڄي يا کاٻي طرف هوندي تہ پيمائش شڪ واري ٿي ويندي.

سرگرمي 11.4:

روزمره جي زندگيءَ ۾ ماپڻ جو عملي استعمال:

شاگردن کي پنهنجي چوڌاري ماحول ۾ مختلف شين ۽ مفاصلو معلوم ڪرڻ جي لاءِ ڪلاس ۽ آس پاس جو دورو ڪرايو، اهڙي طرح اهي مختلف پيمائشي اوزارن، ايڪن ۽ ان جي دُرست استعمال کان واقف ٿي سگھندا.

ميٽرو رول يا پيمائشي پٽي/ ميٽر پٽي جي مدد سان هيٺ ڏنل شين جي ڊيگھہ معلوم ڪريو ۽ مشاهدي کي ڏنل جدول ۾ تحرير ڪريو:

مشاهدو:

نمبر	پيمائش	m	cm	mm
1	استاد جي ميز جي ويڪر			
2	پنهنجي پينسل باڪس جي ڊيگهه			
3	پنهنجي ڊيسڪ يا استاد جي ڪرسي جي اوچائي			
4	پنهنجي ڪلاس جي چئني طرفن جي پيمائش			
5	پنهنجي ڪنهن هم ڪلاس واري جو قد			
6	ڪلاس جي دروازي جي ويڪر			
7	ڪنهن وڻ جي ٿاريءَ جي گهير			
8	ڪنهن گول شيءِ (جيئن پليٽ جو قطر)			

پيمائشي سلينڊر (Measuing Cylinder):

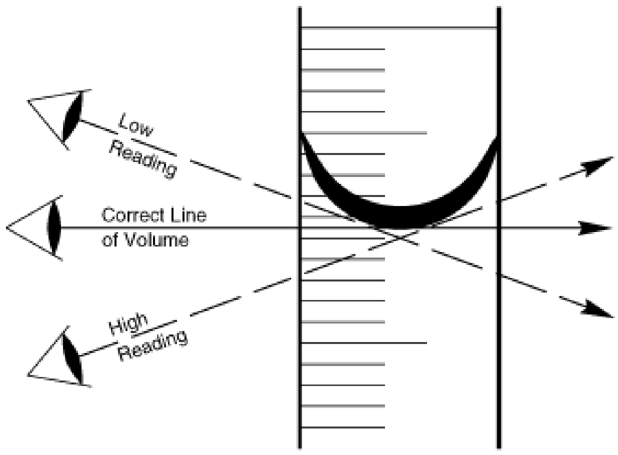
پاڻياٺ شين جي پيمائش جي لاءِ ان جي مقدار (volume) کي ماپيو ويندو آهي. مقدار جڳهه جو اهو مقدار آهي جنهن تنهي طرفن جسم ولاريو هجي، هي بہ چئي سگهجي ٿو تہ جسم ٿي رخي خلا جو مقدار آهي جيڪو پاڻياٺ نهرو يا گئس والاري ٿو. مقدار جو اظهار ڪرڻ جي لاءِ استعمال ڪيل مشترڪ يونٽس ليٽر، ڪيوبڪ ميٽر، ڪيلن وغيره آهن. پاڻياٺ شيءِ جو مقدار معلوم ڪرڻ جي لاءِ پيمائشي سلينڊر استعمال ڪيو ويندو آهي. هي شيشي يا شفاف پلاسٽڪ جو نهيل هوندو آهي. جنهن تي ڊيگهہ جا رُخ ملي ليٽر (ml) يا ڪيوبڪ سينٽي ميٽر (cm^3) ۾ درجا لکيل هوندا آهن.

شڪل 11.3: پاڻياٺ جي پيمائش

انهي ڪري ان کي درجيوار (Graduated) سلينڊر چيو ويندو آهي. پيمائشي سلينڊر 10 ملي ميٽر کان وٺي 2500 ملي ليٽر جي گنجائش جا هوندا آهن. جنهن پاڻياٺ جو مقدار معلوم ڪرڻو هوندو آهي، ان کي سلينڊر ۾ پريو ويندو آهي جڏهن تہ سلينڊر کي هموار سطح تي عموداً رکيو ويندو آهي ۽ اک پاڻياٺ جي سطح کان مساوي رکي ويندي

ڇا توهان کي خبر آهي؟

پاڻياٺ کي جڏهن سلينڊر يا ٽانون ۾ وڌو ويندو آهي تہ سطحي گولائي يا مينڪس (Meniscus) هيٺائين طرف هوندي آهي جڏهن تہ برف جي ميڪنس (Meniscus) مٿاهين طرف هوندي آهي.



شڪل 11.4: پاڻياٺ جي پيمائش ڪرڻ جو صحيح ۽ غلط طريقو

سرگرمي 11.5

- پيمائشي سلينڊر جو 1/3 حصو پاڻي سان پريو ۽ پاڻي جو مقدار (volume) V_1 نوٽ ڪريو.
- هڪ ننڍڙي بي ڊولي شيءِ ڪٽو (مثال: پٿر جو ٽڪرو ۽ ان کي آهستي سلينڊر ۾ وجهو.
- سلينڊر ۾ پاڻي جي ليول وڌي ويندي.
- هاڻي مقدار (Volume) V_2 نوٽ ڪريو.
- مقدار (Volume) ۾ اضافو V حقيقت ۾ سلينڊر ۾ وجهي ويل بي ڊولي شيءِ جو مقدار (Volume) آهي.
- تنهنڪري ان بي ڊولي شيءِ جو مقدار (Volume) ٿيندو:

$$V = V_2 - V_1$$

مايو (Mass):

مايو ماپڻ جي لاءِ تارازي ۽ وَٽَ جو استعمال ڪيو ويندو آهي، ڀاڄي وڪڻندڙ، دوڪاندار ۽ ٻيا ماڻهو مختلف قسمن جي تارازي استعمال ڪندا آهن. جڏهن تہ تجربيگاهن ۾ طبعي تارازي ۽ ڊجيٽل تارازي استعمال ڪئي ويندي آهي. انهن تارازين ۾ هڪ طرف معياري وَٽَ رکيا ويندا آهن تہ ٻي طرف اها شيءِ رکي ويندي آهي. جنهن جو مقدار ماپڻو هوندو آهي جڏهن تہ ڊجيٽل تارازيءَ جي پُڙن ۾ شيءِ کي رکڻ سان ڊجيٽل عددن جي صورت ۾ مايو ظاهر ٿيڻ لڳندو آهي.

شڪل 11.5 تورڻ جا اوزار

گرمي پد (Tempreature):

گرمي پد جي پيمائش ڪرڻ وارو اوزار ٿرماميٽر چورائيندو آهي. هي اوزار سترهين صدي جي شروع ۾ ايجاد ڪيو ويو. هي هڪ درجيوار تيار ٿيل اوزار آهي. اڄ ڪلهہ جيڪي ٿرماميٽر استعمال ڪيا وڃن ٿا. اهي ڪلينيڪل ٿرماميٽر، تجربيگاهہ ۾ استعمال ٿيڻ وارو ٿرماميٽر، ڊجيٽل ٿرماميٽر ۽ انفرا ريڊ ٿرما ميٽر شامل آهن. ان کان علاوه جيڪي مختلف

اسڪيل گرمي پد جي لاءِ استعمال ڪيا وڃن ٿا اهي سيلسس اسڪيل ۽ فارن هائيٽ اسڪيل آهي.

شڪل 11.6 (ٿرماميٽر)

وقت (Time):

وقت ماپڻ جي لاءِ گهڙي (Clock) جو استعمال ڪيو ويندو آهي. پراڻي وقتن ۾ سج جي نڪرڻ ۽ لهڻ سان وقت جو اندازو لڳايو ويندو هيو، پوءِ انسان مختلف اوزار ٺاهيا جنهن جي ذريعي ان وقت کي پيمائش ڪرڻ جي ڪوشش ڪئي. انهن مان هڪ واري جي گهڙي (Sand Clock) آهي. وقت سان گڏو گڏ وڏيڪ جديد گهڙيون ايجاد ڪيون ويون. اڄ ڪلهه ڊجيٽل گهڙيون وڏيڪ عام آهن.

هاڻي موبائل فون، ٽي وي، ڪمپيوٽر، وَٽَ ۽ باورچي خاني جا اوزار هر شيءِ ۾ ڊجيٽل گهڙيءَ جو استعمال ٿئي ٿو.

وقت کي ڪلاڪ، منٽ، سيڪنڊ ۾ ماپيو ويندو آهي. وڏي عرصي/ دورانيي کي ماپڻ جي لاءِ ڏينهن، هفتا، مهينا، يا سال به استعمال ڪندا آهيون.

شڪل 11.7: وقت جي پيمائش

خلاصو (Summary)

- اهڙا مقدار جن جي پيمائش ڪري سگهجي، طبعي مقدار چورائيندا آهن.
- 1960 ع ۾ پيرس جي ويجهو منعقد ٿيل هڪ انٽرنيشنل ڪانفرنس ۾ سائنسدانن جا سفارش ٿيل، يونٽس سسٽم، انٽرنيشنل يونٽس جي طور تي مڃيا ويا جنهن کي SIسان ظاهر ڪندا آهيون.
- هڪ مقدار جي پيمائش جي لاءِ هڪ عدد ۽ ان جي ايڪي جي ضرورت هوندي آهي.
- ست بنيادي ايڪا SI نظام جو حصو آهن.
- باقي تمام طبعي مقدار ۽ انهن جا ايڪا بنيادي ايڪن مان اخذ ٿيل آهن.
- ڊيگهه جو ايڪو ميٽر، مايي جوايڪو ڪلوگرام ۽ وقت جو ايڪو سيڪنڊ آهي. مختلف اوزار طبعي مقدارن جي پيمائش جي لاءِ استعمال ڪيا ويندا آهن.

مشق

سوال نمبر 1: دورست جواب جي چوڌاري دائرو (O) لڳايو.

i) جن مقدارن جي پيمائش ڪري سگهجي ٿي اهي چورائيندا آهن:

(الف) ڪيميائي مقدار	(ب) حاتياتي مقدار	(ج) طبعي مقدار	(د) برقي مقدار

ii) يونٽس جو انٽرنيشنل سرشتو __________ آهي.

(الف) حياتياتي سرشتو	(ب) ماحولياتي سرشتو	(ج) ايڪن جو سرشتو	(د) طبعياتي سرشتو

iii) مايو، ڊيگهه ۽ وقت مقدار آهن:

(الف) اخذ ڪيل	(ب) دلچسپ	(ج) ڪيميائي	(د) بنيادي

iv) ملي گرام، هڪ ملي گرام جو حصو آهي:

(الف) ڏهوڙو	(ب) هزارهون	(ج) 100 دفعا	(د) وڏو

v) مقدار ماپڻ جي لاءِ استعمال ڪندا آهيون:

(الف) سلينڊر	(ب) طبعي تارازي	(ج) ميٽر رول	(د) گهڙي/ واچ

سوال نمبر 2: هيٺ ڏنل ڪالم ۾ خالي جڳهين ڪي مناسب لفظن سان ڀريو.

ماپڻ جو اوزار	يونٽ	مقدار
		مايو
	ميٽر	
	سيڪنڊ	وقت
سلينڊر		مقدار
ٿرماميٽر	سينٽي گريڊ	

سوال نمبر 3: مختصر جواب لکو.

i) طبعي مقدار جي تعريف ڪريو. طبعي مقدارن جي پيمائش ڪيئن ڪئي ويندي آهي، مثالن سان واضع ڪريو.
ii) بنيادي ۽ اخذ ڪيل ايڪن ۾ ڇا فرق آهي؟
iii) SI سرشتو ڪهڙن لفظن جو مختصر اظهار آهي. SI سرشتي جي ضرورت ڇو پيش آئي؟
iv) هڪ طبعي مقدار جي پيمائش کي ظاهر ڪرڻ جي لاءِ ڪهڙن جزن جي ضرورت هوندي آهي؟
v) قديم زماني ۾ مايو، ڊيگهه ۽ وقت ماپڻ جي لاءِ ڪهڙا ايڪا استعمال ٿيندا هئا؟

سوال نمبر 4: هيٺ ڏنل ايڪن کي تبديل ڪريو.

i) 5 ڪلاڪ = _____منٽ
ii) 4000 ميٽر = _____ ڪلوميٽر
iii) 2 ڪلو گرام = _____ گرام
iv) 3 ليٽر = _____ ملي ليٽر
v) 1.5 ڪلو ميٽر = _____ميٽر
vi) 30 منٽ = _____ سيڪنڊ

سوال نمبر 5: مختصر نوٽ لکو.

i) پيمائشي اوزار
ii) پري فڪسز، ملٽي/ سب ملٽي پل
iii) طبعي مقدارن جي پيمائش ۽ ايڪن جي اهميت

سوال نمبر 6: ڪنھن بہ ٻن پيمائشي اوزارن جون شڪليون ٺاھيو ۽ انھن جا استعمال تحرير ڪريو.

سوال نمبر 7: مناسب پيمائشي اوزارن جي مدد سان ھيٺ ڏنل جي پيمائش ڪريو.

نمبر	مقدار	پيمائشي اوزار	پيمائش ۽ ايڪو
1	برف جو گرمي پد		
2	اُٻرندڙ پاڻي جو گرمي پد		
3	ھڪ شاگرد جو پنھنجي ڪلاس جو ھڪ مڪمل چڪر/ ڦيرو لڳائڻ جو وقت		
4	شاگرد جو گھر کان سينٽر تائين اچڻ جي لاءِ گھربل وقت		
5	چئن درسي ڪتابن جو وزن		
6	پاڻيءَ سان ڀريل بوتل جو وزن		

باب ٻارهون:

خلاءَ جي ڳولها

(Exploring The Space)

موهن: سائين! مان وڏو ٿي هڪ خلا باز بڻجڻ چاهيان ٿو مون کي آسمان ۾ ان ۾ چمڪندڙ تارا تمام سٺا لڳندا آهن. مان انهن جي باري ۾ ڄاڻڻ چاهيان ٿو.

استاد: واهه موهن توهان جا خيال تمام سٺا آهن. توهان محنت سان پڙهندا ته ضرور پنهنجي مقصد ۾ ڪامياب ٿي ويندا.

ٻارو!: ڇا توهان کي معلوم آهي ته قديم زماني کان وٺي خلا ۽ ان ۾ موجود جسمن جي باري ۾ انسان جانچڻ جي جستجو ۾ آهي. ڪائنات جا راز ڄاڻڻ جي لاءِ هن ڪيترين ئي ڪاميابيون حاصل ڪيون. مثال رياضي، فزڪس وغيره. ان کان سواءِ هن ڪيترن ئي اوزارن، مشينن ۽ مشڪلاتن کي برداشت ڪيو، خلا جي باري ۾ ڄاڻڻ ۾ مدد ڏني. هي سڀ ايجادون خلائي ٽيڪنالاجي چورائينديون آهن. خلائي ٽيڪنالاجي جو تعلق خلا ۾ داخل ٿيڻ، خلا ۾ پرواز جي دوران سرشتن کي قائم رکڻ، انهن کي استعمال ڪرڻ ۽ خلا ۾ ماڻهن ۽ شين کي ڪٽي وجڻ ۽ واپس آڻڻ جو تعلق ٽيڪنالاجي چورائيندي آهي. انهن جي مثالن ۾ دوربين، اسپيڪٽرو اسڪوپ، خلائي سوٽ، ڪمپيوٽر، سائي ميوليٽرز، خلائي جهاز، مصنوعي سيارو، ريدار ۽ ٻيون شيون آهن. خلاءَ جي متعلق آگاهي سائنسي ترقي جي اعليٰ ترجيحن مان هڪ آهي هر ملڪ هن ڳولها ۾ هڪٻئي کان اڳتي وڌڻ جي ڪوشش ۾ رهي ٿو.

خلائي تحقيق سان اسان اهو ڄاڻي سگهون ٿا ته هيءَ دنيا ڪيئن وجود ۾ آئي، ڪائنات ۾ زندگيءَ جا آثار ڪٿي ملي سگهن ٿا. انساني نسل کي ڪهڙن خلائي جسمن مان خطرو آهي ۽ انهن کان ڪيئن بچي سگهجي ٿو. اڄ اسان هن سبق مان اِهو ڄاڻينداسين ته خلائي ڳولها ۾ استعمال ٿيڻ واري ٽيڪنالاجي ۽ اوزار ڪهڙي طرح سان روزمره زندگي ۾ به فائديمند هوندا آهن.

ٽيلي اسڪوپ:

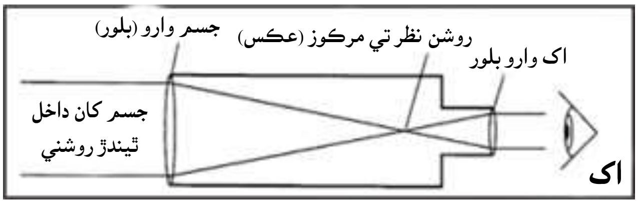
ٽيلي اسڪوپ يا دوربين پري وارين شين کي ڏسڻ جي لاءِ استعمال ٿيڻ وارو اوزار آهي. دوربين گليليو 1610ع ۾ ايجاد ڪئي. هن ايجاد خلا ۽ فلڪي جسمن جو غور سان سائنسي مطالعو ڪرڻ آسان ڪري ڇڏيو. جديد ٽيلي اسڪوپس نسبتاً وڏيڪ سهولتن سان آراسته آهن ۽ تمام وڏيون هونديون آهن. ان کان سواءِ ڪجهه ٽيلي اسڪوپ کي خلا ۾ به روانو ڪيو ويو. انهن خلائي دوربين ۾ مشهور هبل ۽ جيمزويب ٽيلي اسڪوپ آهن. ٽيلي اسڪوپ جا هيٺ ڏنل قسم هوندا آهن.

1. آپٽيڪل ٽيلي اسڪوپ
2. اسپيڪٽرو اسڪوپ

آپٽيڪل ٽيلي اسڪوپ ۾ بلور يا شيشا استعمال ڪيا ويندا آهن. انهن جا ٻه قسم هوندا آهن.

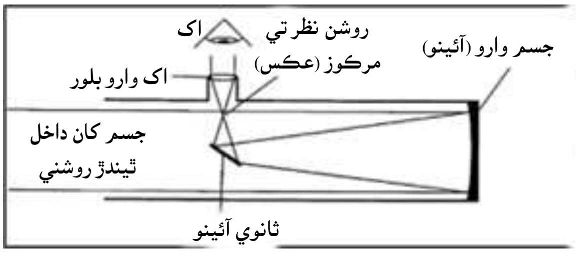
1. موڙواري دوربين (Refrecting Telescope):

هڪ سادي موڙ واري دوربين (ٽيلي اسڪوپ) هڪ ڊگهي ٽيوب تي مشتمل هوندي آهي ۽ ان جي ٻنهي ڇيڙن تي بلور لڳل هوندا آهن هڪ بلور پري جي شين مان اچڻ واري روشني کي هڪ نقطي (Focus) تي ريفريڪٽ (پڪيڙي/موڙي) ٿو ۽ ان کي اسان آبجيڪٽوليِنس (Objective lense) چوندا آهيون جڏهن ته آبجيڪٽِوليِنس سان نهڻ واري عڪس کي اسان هڪ ٻي بلور يعني آئي پيس (Eye Piece) جي مدد سان ڏسندا آهيون. (شڪل نمبر 12.1)



شڪل 12.1: موڙ واري دوربين جي ڪرٽن جو خاڪو

2. موٽ واري دوربين (Reflecting Telescope):



شڪل 12.2: موٽ واري دوربين جي ڪرٽن جو خاڪو

موٽ واري دوربين (ٽيلي اسڪوپ) هڪ وڏي لڪيل بلور (Concave mirror) هڪ اک واري بلور(Eye Piece) ۽ هڪ ٽيوب تي مشتمل هوندي آهي. لڪيل بلور جنهن کي آبجيڪٽِو آئينو چيو ويندو آهي. روشنيءَ جي ڪرٽن کي موٽائي سنئون سڌو يا هڪ ٻي موٽ ڪائڻ واري آئيني جي ذريعي مرڪوز ڪري اک واري بلور (آئي پيس) تي ڪٽي اچي ٿو. اک وارو بلور(آئي پيس) آبجيڪٽِو آئيني جي نهيل عڪس کي وڏو ڪري ڇڏيندو آهي.(شڪل نمبر12.2) موٽ واري دوربين نسبتاً وڏي ۽ وڌيڪ بهتر عڪس فراهم ڪندي آهي.

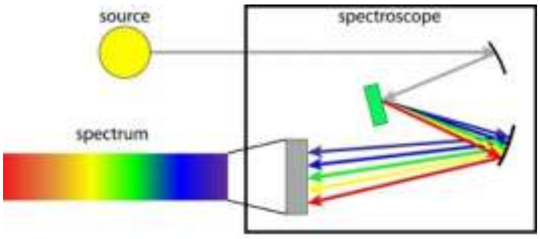
جيئن ته تارن مان اچڻ واري روشني زمين تي هلڪي پهچندي آهي. ان ڪري خلا ۾ خلائي جسمن جو عڪس وڌيڪ واضح / چٽو نه نهندو آهي چو ته زمين تائين پهچڻ جي لاءِ روشني کي مقناطيس/ چقمق مان گذرڻو پوندو آهي. جنهن جي سبب ٽيلي اسڪوپ کان حاصل ٿيل عڪس وڌيڪ صاف ۽ واضح نه هوندو آهي.

ان مسئلي کي حل ڪرڻ جي لاءِ ٽيلي اسڪوپ کي خلا ۾ موڪليو ويو ته جيئن خلائي

جسمن جو وڌيڪ واضح عڪس حاصل ڪري سگهجي.
خلا ۾ موڪلڻ واري پهرين ٽيلي اسڪوپ هبل اسپيس ٽيلي اسڪوپ 1990ع ۾ پنهنجي سفر تي رواني ٿي. هن ٽيلي اسڪوپ اربين ڪلوميٽر پري تارن ۽ ڪهڪشائن جون تصويرون زمين تي موڪليون آهن ۽ هيءَ زمين کان 600 ڪلوميٽر جي بلندي تي ان جي چوڌاري ڦيرو لڳائيندي رهندي آهي. هبل ڪائنات ۽ ان جي وجود ۾ اچڻ جي متعلق ڪيترن ئي اهم رازن تان پردو هٽايو آهي. 25 ڊسمبر 2021ع ۾ 10 ارب ڊالر جي وڏي رقم سان تيار ٿيڻ واري جيمز ويب ٽيلي اسڪوپ خلا ۾ رواني ڪئي وئي ان کي خلا ۾ ڏهه لک ڪلوميٽر پري روانو ڪيو ويو. ان کي ايڪويهن صدي جو سڀ کان مهانگو منصوبو قرار ڏنو ويو. ان کي هبل ٽيلي اسڪوپ جو جانشين به قرار ڏنو وڃي رهيو آهي. هي هبل جي مقابلي ۾ سو دفعا وڌيڪ طاقتور آهي ۽ هي اميد ڪئي وئي آهي ته هاڻي ڪائنات ۽ ان جي متعلق وڌيڪ حقيقتون سامهون ايندين. 12 جولاءِ 2022ع ۾ آمريڪي خلائي تحقيقي اداري ناسا (NASA) ان جي موڪليل تصويرون کي پهرين دفعو شايع ڪيو. جنهن ڪائنات جي وجود ۾ اچڻ ۽ ڪهڪشائن جي اهڙي منظرڪشي ڪئي جو سڀ حيران رهجي ويا. انهن تصويرن ۾ نظر اچڻ وارن تارن جي روشني اربين سالن جو سفر طئي ڪري هي تصويرون (Images) پيش ڪيون آهن. يعني جيمزويب ٽيلي اسڪوپ هن وقت اسان کي ماضيءَ جون تصويرون موڪلي رهي آهي. هي تصويرون انهن تارن ۽ ڪهڪشائن جون آهن جيڪي اسان کان لکين نوري سالن جي فاصلي تي آهن.
جيئن ته ڇا زمين جي علاوه به ڪٿي زندگي موجود آهي؟
بليڪ هول ڇا آهي؟ تارا ڪيئن وجود ۾ اچن ٿا ۽ ڪيئن ختم ٿين ٿا؟

شڪل 12.3 جيمز ويب ٽيلي اسڪوپ

اسپيڪٽرو اسڪوپ (Spectro Scope):



شڪل 12.4: اسپيڪٽرو اسڪوپ

اسپيڪٽرو اسڪوپ هڪ اهڙو ڏسڻ وارو (نظري) اوزار آهي جنهن سان روشنيءَ جون مختلف ويو لينٿس (Wave lengths) يعني رنگن جو معائنو ڪيو ويندو آهي ۽ هي نظر اچڻ واري روشنيءَ جي خاصيتن جي پيمائش جي لاءِ استعمال ڪئي

ويندي آهي. اسپيڪٽرم ۾ (Spectrum) اچي روشنيءَ کي مختلف رنگن ۾ ورهائي ان جي ويولينٽ کي جانچيو ويندو آهي. هيءَ روشني ۽ ان جي ويولينٽ تارن ۽ انهن ۾ موجود مختلف عنصرن ۽ مرڪبن جي موجودگيءَ کي ظاهر ڪري ٿي ۽ سائنسدانن کي وڌيڪ تحقيقات ۾ مدد ڪندي آهي.

خلائي سفر (Space Travel):

انسان هميشہ کان ئي اڻ ڏٺل شين کي جانچڻ خاص طور تي خلا جي باري ۾ معلومات حاصل ڪرڻ ۽ ان ۾ مختلف تارن، سيارن ، ڪهڪشائن، انهن مان ڪنهن سياري تي موجود زندگي جي کوجنا ۾ مصروف رهيو آهي ۽ هي ڪنهن بہ طرح سان خلا جي سفر کان بغير ممڪن نہ هيو. ماضيءَ ۾ خلا جو سفر هڪ خواب هيو جڏهن تہ اڄ هيءَ هڪ حقيقت بلڪہ تجارتي بنيادن تي ممڪن ٿي چڪو آهي.

آڪٽوبر 1957ع ۾ روس زمين جي چوڌاري پنهنجو پهريون مصنوعي سيارو چڙهيو ۽ ان سان گڏ ئي ان وقت جي سائنسي لحاظ کان ترقي يا فتہ بہ ملڪ آمريڪا ۽ روس جي هن ميدان ۾ مقابلي جي ڊوڙ شروع ٿي وئي ۽ جلدي ئي انهن وڌيڪ ترقي يا فتہ مصنوعي سيارا خلا ۾ چڙهيا جيڪي بعد ۾ پنهنجي مشن جي تڪميل کان پوءِ زمين تائين واپس اچي سگهن. انهن جي معاهدن کان پوءِ انسان خلا ۾ انسان جي سفر جي باري ۾ سوچڻ شروع ڪري چڙهيو ۽ انهي جي لاءِ سائنسي ٽيڪنالاجي جي مدد وٺڻ ضروري هيون . جنهن جي ذريعي انسان کي خلا ۾ روانو ڪري سگهجي، هن کي ان سفر جي دوران زنده رکي سگهجي. هن کان خلا مان مختلف ڪم ڪرائي سگهجن ۽ آخر ڪار زنده سلامت واپس زمين تي آڻي سگهجي. هي سائنسي مشن ان لاءِ بہ ضروري هيو تہ زمين تي وڌندڙ آبادي، جنگ جا خطرا، وسيلن جي گهٽتائي ۽ قدرتي آفتن جي صورت ۾ انسان کي متبادل وجڻ جي رهائش فراهم ڪئي وڃي. ان جي لاءِ پهرئين بين جاندارن مثال پولڙن، ڪوئن ۽ ڪتن وغيره کي خلا ۾ روانو ڪيو ويو تہ جيئن خلائي سفر ۽ خلا ۾ انهن جي قيام جو انهن جي جسمن تي ٿيڻ وارن اثرن کي جاڇي سگهجي ۽ ان سفر ۾ انساني جانين کي خطرن کان بچايو وڃي. لڳاتار ٿيل تجربن ۽ تحقيق کان پوءِ خلا ۾ انسان جو محفوظ سفر ممڪن ٿي سگهيو.

12 اپريل 1961ع هڪ تاريخي ڏينهن هيو جڏهن انسان ڪاميابي سان گڏ هوا جي گولي کي عبور ڪري خلا ۾ داخل ٿيڻ کان پوءِ حفاظت سان ٻيهر زمين تي اچي ويو. انسان جي ان ابتدائي ڪاميابي سان اڳيان تجربن جا رستا کلي ويا. اڳيون مرحلو انسان جو چنڊ تائين جو سفر ۽ هن کي اتي لاهڻو هيو. 20 جولاءِ 1969ع ۾ هي ڪاميابي بہ حاصل ڪئي وئي جڏهن

آمريڪي خلاباز چنڊ جي سطح تي قدم رکيو تڏهن کان نون مرحلن جو انتخاب شروع ڪيو ويو جنهن ۾ خلائي اسٽيشن تي ڊگهي عرصي تائين رهڻ ۽ مريخ ۽ ٻين سيارن تائين انسان جو پهچڻ شامل نہ هيو.

خلائي جهاز (Space Craft):

اهڙي سواري جنهن کي خلا ۾ سفر جي لاءِ استعمال ڪري سگهجي خلائي جهاز چورائيندو آهي. خلائي جهاز انسان کي ٺي خلا ۾ وني وڃڻ جي لاءِ استعمال نہ ٿيندو آهي. پر ان کان علاوه ان جي مقصدن ۾ سامان کي خلا ۾ پهچائڻ، مواصلاتي سرشتي کي خلا ۾ پهچائڻ، زميني مشاهدا، ريڊيو ڪميونيڪيشن ، سيارن جي تحقيق ۽ رستي جي ڳولا شامل آهن. خلائي جهاز ٻن قسمن جا هوندا آهن، هڪ اهو جيڪو انسان کي ٻي سامان سان گڏ خلا ۾ ڪٽي ويندا آهن ۽ انسانن جي لاءِ زنده رهڻ جا بندوبست يعني آڪسيجن دباءَ جو ڪنٽرول، پاڻي، خوراڪ، بيت الخلا سان آراستہ هوندا آهن، جڏهن تہ ٻئي قسم جا خلائي جهاز روبوٽ وارا خلائي جهاز هوندا آهن، جن کي خلا ۾ مختلف سيارن ۽ ٻين فلڪي جسمن جي مشاهدي لاءِ موڪليا ويندا آهن،انهن مان ڪجهہ ٻين سيارن جي فضا ۾ داخل ٿي ويندا آهن ۽ انهن جي سطح تي لهي مختلف نمونا ۽ ڊيٽا جمع ڪندا آهن، وائجر -I ۽ واجر-II روبوٽ وارا خلائي جهاز هئا.

شڪل 12.5**: خلائي جهاز**

خلائي اسٽيشنون (Space Stations):

شڪل 12.6**: خلائي اسٽيشنون**

شروعات ۾ انسان خلائي جهاز پنهنجو ذريعي مشن پورو ڪري جلدي ٺي واپس زمين تي اچي ويندا هئا پوءِ ضرورت محسوس ٿي تہ خلا ۾ اهڙي خلائي اسٽيشن قائم ڪئي وڃي جنهن تي مسلسل تجربا جاري رهي سگهن ۽ انسان هتي ڪجهہ عرصو قيام ڪري واپس زمين تي وڃي سگهي. بحرحال اهڙا وڏا خلائي جهاز ناهيا

ويا جيڪي اتي مستقل قيام گاهہ جو مقصد سرانجام ڏئي سگهن.
انهيءَ ڪري ان جا مختلف حصا خلائي جهازن جي ذريعي خلا ۾ پهچايا ويا ۽ پوءِ انهن کي پاڻ ۾ جوڙيو ويو.
انهن خلائي اسٽيشن ۾ ڊگهو عرصو گذارڻ جي لاءِ زندگيءَ جون سهولتون ميسر هونديون آهن تہ جيئن انسان ڊگهي عرصي تائين هتي ترسڻ سان ڪنهن مشڪل جو شڪار نہ ٿي.
انهن سهولتن ۾ تفريح جي لاءِ ٽيلي ويزن، سمهڻ جي لاءِ مناسب جڳهہ، ورزش جي سهولت ۽ خوراڪ تيار ڪرڻ جي لاءِ باورچي خانا هوندا آهن سڀ کان اهم جيئن تہ سائنسي تجربي گاهہ هوندي آهي. جتي خلاباز خلا جي متعلق مختلف تجربا ڪندا آهن چو تہ هي تجربا ۽ مشن انسانيت جي لاءِ ڪيا ويندا آهن. ان ڪري ڪيترن ئي ملڪن جا سائنسدان ان ۾ شريڪ ٿيندا آهن تہ جيئن ان معلومات مان فائدو حاصل ڪري سگهن. جڏهن تہ هي خلائي اسٽيشنون مختلف قومن جي سائنسدانن تي مشتمل هونديون آهن. جيڪي بين الاقوامي خلائي اسٽيشنون چورائينديون آهن ۽ واري واري سان انهن جو اختيار مختلف ملڪن وٽ هوندو آهي.

مصنوعي سيارا (Artificial Satellites):

شڪل 12.7**: مصنوعي سيارو**

توهان پوئين ڪلاس ۾ مصنوعي سيارن جي باري ۾ پڙهيو هيو، اُهي سيارا انسان جا ٺاهيل هوندا آهن ۽ ڪنهن خاص مقصد جي لاءِ خلا ۾ ويندا آهن. هي زمين جي چوڌاري مدار ۾ گهمندا آهن ۽ مواصلات موسم ۽ قدرتي آفتن کان آگاهي، پيغام پهچائڻ ۽ جاسوسي وغيره جي لاءِ استعمال ٿيندا آهن، زمين جو چوڌاري مدار ۾ موڪلڻ وارو پهريون مصنوعي سيارو اسپٽنڪ -I (Sputnik I) هيو جيڪو روس ڇڏيو هيو. ان وقت کان هيستائين متحد ملڪن خلا ۾ پنهنجا مصنوعي سيارا ڇڏيا آهن جن ۾ آمريڪا، چين، انڊيا فرانس وغيره شامل آهن.
پاڪستان پنهنجو پهريون مصنوعي سيارو بدر-I (Badar-I) 1996ع ۾ موڪليو.
سپارڪو اسپيس راڪيٽ ۽ راڪيٽ لانچنگ پيڊ (Suparco Spcae Rockets and Rocket launching Pads) ڪنهن خلائي جهاز، خلائي شٽل، يا خلائي اسٽيشن کي خلا ۾ ڪٽي وڃڻ جي لاءِ خلائي راڪيٽ استعمال ڪيا ويندا آهن. اها جڳهہ جتان کان راڪيٽ کي خلا ۾ موڪليو ويندو آهي، لانچنگ پيڊ چورائيندو آهي ۽ هر هڪ خاص قسم جي تيار ڪيل پليٽ فارم هوندو آهي جيڪو تمام گهڻي گرمي پد ۽ راڪيٽ مان خارج ٿيڻ وارين گيسن سان

پيدا ٿيل طاقت کي برداشت ڪري سگهي ٿو.

ٽيلي مواصلاتي سرشتو (Telecomunicaton):

سپني خلائي جهاز، راڪيٽ، شٽلز يا خلائي اسٽيشن ۾ مواصلاتي نظام موجود هوندو آهي، جنهن جي ذريعي خلائي عملو ۽ ٻيا اوزار هڪٻئي سان ۽ زميني اسٽيشن سان رابطو ڪري سگهن.

شڪل 12.8: زميني ڪنٽرول اسٽيشن

زميني ڪنٽرول اسٽيشن (Groud Misssion Control Station):

زمين تي انهن خلائي جهازن، راڪيٽس، اسٽيشن وغيره جي نگراني ڪرڻ، رهنمائي ڪرڻ ۽ رابطي جي لاءِ زميني ڪنٽرول اسٽيشنون ٺاهيون وينديون آهن. جيڪي انهن اوزارن جي ٽريڪنگ ۽ نگراني ڪنديون آهن.

خلائي ڳولا ۽ ان جا فائدا (Space Exploration and its Benefits):

شڪل 12.9: خلائي ڳولا ۽ ان جا فائدا

خلا جو سائنسي مطالعو خلائي ڳولها يا خلائي تحقيق چورائيندو آهي، هن مطالعي جي لاءِ تمام جديد ٽيڪنالاجي جو استعمال ڪيو ويندو آهي ۽ ان جي عمومي مقصدن ۾ انساني حياتي کي خلائي جسمن کان پيش ايندڙ خطرن کان تحفظ، مستقبل ۾ مختلف سيارن کي انسانن جي آبادي جي لاءِ استعمال ڪرڻ، سائنسي مشاهدن کي سمجهڻ ۽ دفاعي صلاحيتن کي مضبوط بنائڻ شامل آهن.

جيڪا ٽيڪنالاجي خلائي تحقيق جي لاءِ استعمال ڪرڻ جي لاءِ ايجاد ڪئي وئي ان کي هاڻي زمين تي بہ مختلف ڪمن ۾ استعمال ڪيو پيو وڃي. هيٺ ڏنل مثالن مان ان جي وضاحت ڪئي وئي آهي.

صحت ۽ دوائون (Health and Medicine):

انساني صحت جي حوالي سان ڪيترين ئي ايجادون اهڙيون آهن. جيڪي خلائي تحقيق جي سبب وجود ۾ آيون ۽ پوءِ انهن کي زمين تي انسانن جي لاءِ استعمال ڪيو ويو، مثال انساني جسم جي اندروني عضون جون تصويرون ڪڍڻ لاءِ ننڍيون ڪيميرائون، گهرن کي

گرم رکڻ وارو انسوليشن سرشتو، پَنَن ۾ جوڙن جي تڪليف کي ختم ڪرڻ جي لاءِ واپ 10 ۾ بلند شدت جي LED يونٽ، بُڪين جي ڊائلاسسز، مشينن ۾ بغير جسم جي گرمي پد ماپڻ وارو انفرا ريڊ ٿرماميٽر . ان ڪان علاوه اهڙيون دوائون جيڪي براه راست جسم ۾ داخل ٿي وڃن. بلڊپريشر، نبض جي رفتار ۾ شُگر ليول معلوم ڪرڻ جي لاءِ سينسرز جيڪي پري وينل ڊاڪٽرن کي ڊيٽا فراهم ڪندا آهن وغيره شامل آهن.

موسمي حالتون ۾ قدرتي آفتن جي پيشن گوئي
:(Waethre Forcast and Prolection of Natural Calamities)

استاد: اسلم هي ٻڌايو تہ اسان کي ڪيئن خبر پوي تہ ڪڏهڻ مينهن پوڻ وارو آهي ؟

اسلم: سائين ! ٽيلي ويزن ۾ ريڊيو جي خبرن ۾ ٻڌايو ويندو آهي تہ محڪمہ موسميات خبردار ڪيو آهي تہ هن ڏينهن هن جڳهہ تي تيز مينهن پوندو.

استاد: ٻارو! ڪڏهن توهان هي سوچيو آهي تہ محڪمہ موسميات وارن کي هي خبر ڪير ڏيندو آهي.

پروين: سائين ! اهي حساب ڪتاب جي مدد سان معلوم ڪندا هوندا.

استاد: جي ها پروين ! يقيناً محڪمہ موسميات جا ماهر سائنسدان حساب ڪتاب جي مدد سان هيءَ پيشن گوئي ڪندا آهن. پر هيءُ حساب ڪتاب اهي موسياتي سيارن جي ذريعي موڪليل اعداد وَ شمار جي مدد سان ڪندا آهن. زمين ۾ سمنڊ تي طوفان جو اچڻ، مينهن وسڻ، گرمي ۾ سردي وغيره جي باري ۾ عدد و شمار ۾ تصويرون هي موسمياتي مصنوعي سيارا زمين اسٽيشن کي روانو ڪندا آهن.

شڪل 12.10: موسمي حالتون ۾ قدرتي آفتن جي سيٽلائيٽ جي مدد سان پيشن گوئي

جتي ماهر ماڻهو ان ڪان مڪمل معلومات اخذ ڪندا آهن ۾ ڪلاڪن جي بنياد تي دُرست ۾ قابل اعتماد موسمي رپورٽو ن تيار ڪندا آهن. ان ڪان علاوه قدرتي آفتن مثال آندهي، سيلاب، واچوڙو ۾ طوفاني مينهن جي باري ۾ بہ پهريائين ڪان ئي خبردار ڪري ڇڏيندا آهن.

زمين جي گولي تي رستي جي سڃاڻپ (Global Navigation):

شڪل 12.11 گلوبل پوزيشنگ سسٽم

گلوبل پوزيشننگ سسٽم (GPS) جي مدد سان مواصلاتي سرشتو ۽ رستي جي سڃاڻپ جو سرشتو هلايو ويندو آهي، ان جي لاءِ زمين جي چوڌاري چڪر لڳائڻ وارن مصنوعي سيارن جي نيٽ ورڪ کي استعمال ڪيو ويندو آهي. ٽيلي ويزن ۽ موبائل فون جا سگنلز بہ انهي سرشتي جي تحت موصول ٿيندا آهن، جڏهن تہ هوائي جهاز جا پائليٽ ۽ بحري جهاز جا ڪپتان بہ انهيءَ جي ذريعي پنهنجي پوزيشن ۽ رستي جي رهنمائي حاصل ڪندا آهن.

جديد اليڪٽرونڪس ۽ ڪمپيوٽرز (Advanced Electronisam Computer):

در حقيقيت اليڪٽرونڪس ۽ ڪمپيوٽر سرشتو خلائي تحقيق جي لاءِ ايجاد ڪيا ويا هئا. هي سرشتا سيٽيلائٽس ۾ لڳايا ويندا آهن تہ جيئن اهي سرشتا پاڻمرادو ڪم ڪري سگهن ۽ ڊيٽا جمع ڪري زميني اسٽيشن کي موڪلي سگهن. هيءَ ٽيڪنالاجي هاٽي صنعتن ۾ روبوٽ جي مدد سان شين جي تياري يا خودڪار مشينن جي ذريعي سامان جي تياري ۾ استعمال ڪئي ويندي آهي جنهن کي ڪمپيوٽر جي مدد سان ڪنٽرول ڪيو ويندو آهي.

شڪل 12.12: ڪمپيوٽر

معدنيات، فوسل فيولز ۽ پاٽي جي ذخيرن جي نشاندهي ڪرڻ:

مصنوعي سيارن جي مدد سان زمين جي گهرائي ۾ دفن قيمتي ڌاتن، فوسل فيوز (ڪوئلو، پيٽروليم ۽ قدرتي گيس) ۽ زير زمين پاٽي جي ذخيرن جي جاڻ حاصل ڪئي ويندي آهي. ان کي ريموٽ سينسنگ چيو ويندو آهي. دراصل هيءَ ٽيڪنالاجي مختلف سيارن جي زير سطح موجود پاٽي جي ذخيرن ۽ بين معدنيات جي باري ۾ مطالعي جي لاءِ استعمال ڪئي ويندي آهي.

سولر سيلز ۽ ٻيون ٽيڪنالاجيز (Solar Cells and Other Technologies):

سولرسيل ابتدائي طور تي خلائي جهازن ۾ بجلي فراهم ڪرڻ جي لاءِ ٺاهيا ويا هئا. اڄ هي زمين تي متبادل توانائي فراهم ڪرڻ جو اهم ذريعو آهن. خاص قسم جي پيرامڪ، مٽيريلز، فوم، سيٽون، روشنيون، غزائي سپليمينٽ، پاڻيءَ جي ري سائيڪلنگ وغيره اهڙيون ٻيون ٽيڪنالاجيز جيڪي ابتدائي طور تي خلائي ڳولا جي لاءِ ايجاد ڪيون ويون پر هاڻي زمين تي استعمال ٿي رهيون آهن.

شڪل 12.13: سولر پينل

خلاصو (Summary)

- خلا ۽ خلائي جسمن جي باري ۾ ڳولها خلائي تحقيق چورائيندي آهي.
- اهي سڀ ايجادون جيڪي خلائي سفر ۽ خلائي ڳولها ۾ مدد ڏينديون آهن. خلائي ٽيڪنالاجي چورائينديون آهن.
- ٽيلي اسڪوپ هڪ اهڙو اوزار آهي. جنهن جي مدد سان فلڪي جسمن کي واضح طور تي ڏسي سگهجي ٿو.
- هبل ٽيلي اسڪوپ خلا مان فلڪي جسمن جون واضح تصويرون زمين تائين موڪليون.
- جيمز ويب ٽيلي اسڪوپ ڪهڪشائن جون تمام صاف تصويرون زمين تائين موڪليون.
- جديد ٽيڪنالاجي انسان جو خلا ۾ سفر ممڪن بڻائي ڇڏيو.
- مصنوعي سيارا اهڙا اوزار آهن جن کي ٻين سيارن جي طرف يا زمين جي چوڌاري ڦيرو لڳائڻ جي لاءِ موڪليا ويندا آهن. انهن کي مواصلات، موسمي پيشن گوئي ۽ سائنسي ڳولها جي لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي.
- اسپيس ڪرافٽ خلا جي سفر ۾ استعمال ٿيندو آهي. ۽ انسانن ۽ ٻي سامان کي خلا يا خلائي اسٽيشن تائين پهچائيندو آهي.

- خلائي تحقيقات مان حاصل ٿيڻ واري علم انسان کي ان قابل بڻائي ڇڏيو آهي تہ هو مختلف شعبن مثال صحت، دوائن، رستن جي سجاٽپ. موسمي پيشن گوئي. معدنيات، فوسل فيولز ۽ پاڻي جي ذخيرن جي نشاندهي ۾ انسانيت جي خدمت جي لاءِ ٽيڪنالاجيز تيار ڪري سگهن.
- خلائي راڪيٽ، راڪيٽ لانچنگ پيڊ، اسپيس ڪرافٽ، مصنوعي سيارا، مواصلاتي سرشتو، ٽيلي اسڪوپ ۽ زميني اسٽيشن خلائي ڳولها ۾ استعمال ٿيڻ وارا ٽيڪنيڪي اوزار آهن.
- خلائي ڳولها ۾ معاون ٽيڪنالاجيز جو زمين تي استعمال سان صحت، ڪاروبار، انڊسٽري ۽ معياري زندگي ۾ ترقي ٿي آهي.
-

مشق

سوال نمبر 1: دورست انتخاب تي دائرو (O) لڳايو.

i) اهڙيون ايجادون جيڪي خلائي سفر ۽ خلائي تحقيق ۾ مدد ڏينديون آهن. اهي ________ چورائيندڀون آهن:

(الف) ٽيلي اسڪوپ	(ب) اسپيش ڪرافٽ	(ج) مصنوعي سيارو	(د) خلائي ٽيڪنالاجي

ii) فلڪي جسمن کي ڏسڻ ۾ مدد ڏيڻ واري اوزار جو نالو ______ آهي:

(الف) مائڪرو اسڪوپ	(ب) ٽيلي اسڪوپ	(ج) فيڊو اسڪوپ	(د) اسٽيٿو اسڪوپ

iii) آپٽيڪل ٽيلي اسڪوپ ۾ ________استعمال ٿيندو آهي:

(الف) ڪمپيوٽر	(ب) راڪٽ	(ج) بلور ۽ آئينا	(د) مصنوعي سيارو

iv) جيو اسٽيشنري مصنوعي سيارا ________ ۾ مددگار هوندا آهن:

(الف) مواصلاتي نظام / سرشتو	(ب) معدنيات جي تلاش	(ج) صحت ۽ دوائون	(د) انڊسٽري

v) جيڪا سواري سيٽلائيٽ کي مٿي کڻي ويندي آهي. ان جو نالو آهي:

(الف) ايريس	(ب) راڪيٽ	(ج) اير جيٽ	(د) خلائي جهاز

سوال نمبر 2: مختصر جواب ڏيو:

i) ٽيلي اسڪوپ ۽ اسپيڪٽرو اسڪوپ ۾ ڇا فرق آهي؟
ii) زميني ٽيلي اسڪوپ، خلائي ٽيلي اسڪوپ جهڙا نتيجا ڇو نٿي ڏي؟
iii) ريموٽ سينسنگ مان ڇا مراد آهي، هيءَ ڪهڙي ڪم ايندي آهي؟
iv) خلائي اسٽيشن ڪهڙي طرح خلائي جهاز کان مختلف هوندي آهي؟
v) زميني ڪنٽرول اسٽيشن جو خلائي ڳولها ۾ ڪهڙو ڪردار آهي.

سوال نمبر 3: وضاحت سان جواب ڏيو:

i) صحت ۽ دوائن جي ميدان ۾ خلائي ٽيڪنالاجي ڪهڙي مدد فراهم ڪئي آهي؟
ii) خلائي تحقيق ۾ استعمال ٿيڻ وارن ٽيڪنيڪي اوزارن جا نالا تحرير ڪريو.
iii) خلائي ٽيڪنالاجي جي فائدن جي باري ۾ بيان ڪريو.

سوال نمبر 4: هيٺ ڏنل تي مختصر نوٽ تحرير ڪريو.

i) جيمز ويب ٽيلي اسڪوپ
ii) خلائي سفر
iii) اسپيڪٽرو اسڪوپ

پاڪ سَر زمين شادبَاد　　ڪِشورِ حسين شادبَاد
تُونِشانِ عزّمِ عالِي شان　　اَرضِ پاڪستان
مرڪزِ يقين شاد بَاد

پاڪ سَرزمين ڪا نِظام　　قُوّتِ اُخُوّتِ عوام
قوم، مُلڪ، سَلطنت　　پائنِده تابِنده باد
شاد بَاد منزلِ مراد

پَرچَمِ ستاره و هلال　　رَهبرِ ترقّي و ڪمال
ترجمانِ ماضي، شانِ حال　　جانِ اِستقبال
سَايہ خُدائي ذُوالجلال

Directorate of Curriculum Assessment & Research (DCAR)

School Education & Literacy Department, Government of Sindh

Directorate of Literacy & Non-Fomal Education