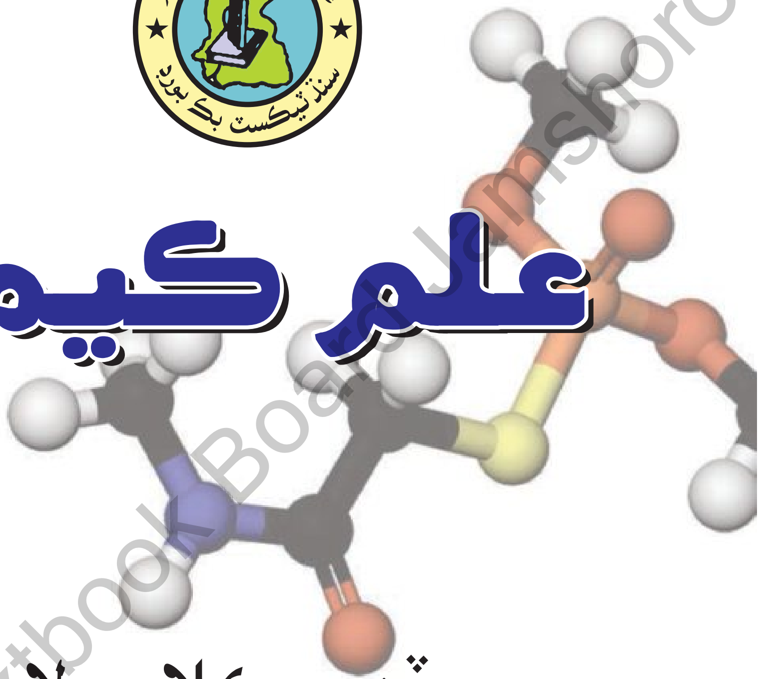
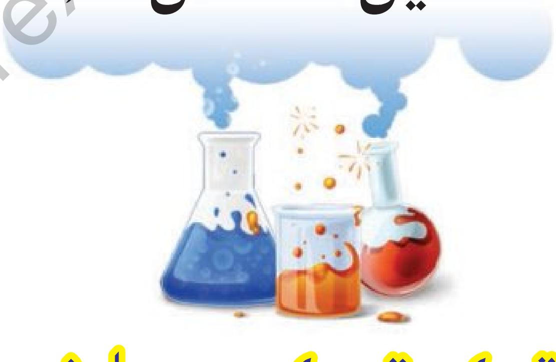
آزمائشي ڇاپو

علم ڪيميا



ڏهين ڪلاس لاءِ



سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ ڄامشورو

ڇپيندڙ : گابا سنز، ڪراچي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

سڀ حق ۽ واسطا سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ ڄامشورو وٽ محفوظ آهن.
ايسوسيئيشن فار اڪيڊمڪ ڪوالٽي (آفاق) پاران سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ ڄامشورو لاءِ تيار ڪيو ويو.
ڊائريڪٽوريٽ آف ڪريڪيولم ۽ ريسرچ سنڌ ڄامشورو جي صوبائي ريويو ڪميٽي پاران نظرثاني ڪيل.
بورڊ آف انٽرميڊيئيٽ اينڊ سيڪنڊري ايجوڪيشن، حيدرآباد، ڪراچي، سکر، لاڙڪاڻو، ميرپورخاص ۽
شهيد بينظيرآباد لاءِ ذهين درجي لاءِ درسي ڪتاب طور منظور ٿيل.
اسڪول ايجوڪيشن اينڊ لٽريسي ڊپارٽمينٽ حڪومت سنڌ ڪان نوٽيفڪيشن نمبر
No. SED/HCW/181/2018 dated 03-09-2020 موجب منظور شده.

سرپرستِ اعليٰ:
پرويز احمد بلوچ
چيئرمين سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ ڄامشورو

خواجه آصف مشتاق
پروجيڪٽ ڊائريڪٽر
ايسوسيئيشن فاراڪيڊمڪ ڪوالٽي(آفاق)

شاهد وارثي
مينيجنگ ڊائريڪٽر
ايسوسيئيشن فار اڪيڊمڪ ڪوالٽي (آفاق)

رفيع مصطفيٰ
پروجيڪٽ مينيجر
ايسوسيئيشن فار اڪيڊمڪ ڪوالٽي (آفاق)

يوسف احمد شيخ
چيف سپروائزر
سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ

داريوش ڪافي
سپروائزر
سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ

نظرثاني ڪندڙ:
- پروفيسر ڊاڪٽر آفتاب احمد ڪانڊڙو
- مسٽر محمد حنيف خان
- مسٽر باسط محي الدين
- مسٽر قدير خان پنهور
- مسٽر ڪامران نواز ميمڻ
- مسٽر انور علي چانڊيو
- مس ماجدا سومرو
- مس رِدا سحر

ليکڪ:
- ڊاڪٽر آفتاب احمد ڪانڊڙو
- ڊاڪٽر مظهر اقبال
- مسٽر حنيف دراني
- مس پروين آرائين
- مسٽر مير محمد

ايڊيٽر:
- نريش ڪمار شيواڻي
- انور علي چانڊيو

سنڌيڪار:
- شاهنواز بلوچ

سهڪار ڪندڙ ۽ ٽيڪنيڪي معاونت:
- مسٽر محمد ارسلان شفاعت گدي

ڪمپوزنگ:
- فرحان علي پٺي

هي ڪتاب پنجاب پرنٽنگ پريس، ڪراچي ۾ ڇپيو

Sindh Textbook Board Jamshoro

مهاڳ

جنهن صدي ۾ اسان قدم رکيو آهي اها سائنس ۽ ٽيڪنالاجي جي صدي آهي. جديد علم ڪيميا نہ صرف سائنس جي سيني شاخن، پر انساني زندگيءَ جي هر پهلو تي بہ اثر انداز ٿي رهي آهي.

شاگردن کي جديد معلومات کان آگاهہ رکڻ لاءِ اهو لازمي آهي تہ ڪيمسٽري جي سيني شاخن ۾ گهڻ طرفي ترقي سان مطابقت رکندي، نصاب کي سيني سطحن تي باقاعدي طور تي اپڊيٽ ڪيو وڃي.

ڏهين ڪلاس لاءِ ڪيمسٽري جو هي ڪتاب بہ تازو ان تناظر ۾ وزارت تعليم، حڪومت پاڪستان، اسلام آباد پاران تيار ڪيل ۽ ڊائريڪٽوريٽ آف ڪريڪيولم اسيسمنٽ ۽ ريسرچ جام شورو سنڌ جي ٽيم پاران جائزو ورتل نصاب جي مطابق لکيو ويو آهي. ڪيمسٽري جي اهميت ۽ وقت جي ضرورتن کي نظر ۾ رکندي عنوانن تي نظرثاني ڪري بيهر لکيو ويو آهي.

هي ڪتاب اُنن بابن تي مشتمل آهي جن کي نصاب جي ضرورتن پٽاندڙ سهيڙي لکيو ويو آهي. روزمره جي زندگي تي ڪيمسٽري جي اثرن ۽ عملي استعمال تي خاص زور ڏنو ويو آهي. ڪيمسٽري جي مختلف شاخن تي ڌيان ڏنو ويو آهي. جديد دنيا جو حصو هجڻ جي ناتي ملڪي مسئلا ۽ پهلو بہ بحث هيٺ رهيا آهن.

تعارفي پيراگراف، معلومات وارا خانا، باب جو خلاصو ۽ مختلف نوعيت جون مشقون وڌائڻ سان نہ رڳو ٻارن جي دلچسپي وڌندي پر ڪتاب جي افاديت ۾ پڻ اضافو ٿيندو.

سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ هن ڪتاب جي اشاعت ۾ گهڻي محنت، ڪوشش ۽ خرچ ڪيو آهي.

هي درسي ڪتاب حرف آخر نہ آهي، هميشہ سڌارن لاءِ گنجائش موجود رهي ٿي. ليڪڪن پنهنجي وس آهر بهترين ڪوشش ڪئي، تنهن هوندي بہ تصورن توڙي پيشڪش ۾ اوڻاين جو انديشو رهي ٿو. تنهنڪري محترم استاد صاحبان ۽ شاگردن کي گذارش آهي تہ مهرباني ڪري متن يا خاڪن ۾ خامين ۽ غلطين جي نشاندهي ڪن ۽ ايندڙ ڇاپي جي وڌيڪ بهتري لاءِ مناسب تجويزون پڻ موڪلين.

آخر ۾ آئون هن علمي مقصد لاءِ ايسوسيئيشن فار اڪيڊمڪ ڪوالٽي (آفاق)، ليکڪن، ايڊيٽرن ۽ بورڊ جي ماهرن جي خدمتن جو شڪر گذار آهيان.

چيئرمين
سنڌ ٽيڪسٽ بُڪ بورڊ

Sindh Textbook Board Jamshoro

فهرست

نمبر	مضمون	صفحو
1	ڪيميائي توازن	01
2	تيزاب، اساس ۽ لوڻ	19
3	نامياتي ڪيميا	33
4	حياتياتي ڪيميا	56
5	ماحولياتي ڪيميا I: وايومنڊل	74
6	ماحولياتي ڪيميا II: پاڻي	89
7	تجزياتي ڪيميا	104
8	صنعتي ڪيميا	123
9	لغت (Glossary)	137

Sindh Textbook Board Jamshoro

باب
1

كيميائي توازن

وقت جي ورهاست

تدريسي پيريڊ = 12
تشخيصي پيريڊ = 02
سليبس ۾ حصو = 12%

اهم تصورات:

1.1 ٻه طرفو (Reversible) ردعمل ۽ متحرڪ (Dynamic) توازن.
1.2 ماس ايڪشن وارو قانون ۽ توازن واري مستقل (Equilibrium Constant) جو ماخذ ڪيل اظهار.
1.3 توازن وارو مستقل ۽ ان جو ايڪو (Unit).
1.4 توازن واري مستقل جي اهميت.

شاگردن جي سکيا جا حاصلات (Student Learning Outcomes)

هن باب سکڻ کان پوءِ شاگرد:

- ڪيميائي توازن کي ٻه طرفي ردعمل سان تشريح ڪري سگهندا.
- اڳيان وڌندڙ (Forward) ۽ موٽ ڪائيندڙ (Backward) ردعمل کي لکي سگهندا ۽ انهن جي ميڪرو اسڪوپ (Macroscopic) خاصيتن جي وضاحت ڪري سگهندا.
- ماس ايڪشن (Mass Action) واري قانون جي وصف لکي سگهندا.
- توازن واري مستقل ۽ ان جي ايڪي جو اظهار (Expression) لکي سگهندا.
- توازن لاءِ ضروري حالتن (Necessary conditions) ۽ توازن جي سڃاڻپ جي طريقن کي لکي سگهندا.
- ڪنهن ردِعمل لاءِ توازن واري مستقل جي مساوات (Equation) جي وضاحت ڪري سگهندا.

Sindh Textbook Board Jamshoro

تعارف

توهان کي خبر آهي ته اسان جي چوڌاري ڪيترين ئي ڪيميائي ۽ طبعي تبديليون ٿين ٿيون جن جو ڪارڻ ڪيميائي ردِ عمل ٿي سگهي ٿو. انهي ردعمل دوران عامل (Reactants) پيداواري شين (Products) ۾ تبديل ٿين ٿا.

ردعمل ٻه طرفو (Reversible) ٿي سگهي ٿو جيئن: تڪثيف جو عمل، تبخير، ڄمڻ، پگهرجڻ وارو عمل ۽ اِهو هڪ طرفو (Irreversible) عمل به ٿي سگهي ٿو جيئن: زنگجڻ، سڙڻ وارو عمل. ٻه طرفو ردِعمل ڪڏهن به مڪمل ناهي ٿيندو، ڇو ته پيداوار شيون واپس عامل ۾ تبديل ٿينديون آهن انڪري اهو ردعمل ٻه طرفو (اڳيان وڌندڙ ۽ واپس موٽ ڪائيندڙ) ٿئي ٿو. ان ردِ عمل دوراُها حالت جتي اڳيان وڌندڙ (Forward) ردِعمل ۽ واپس موٽ ڪائيندڙ ردِعملن جي شرح/ رفتار برابر هجي ته ان حالت کي ”توازن“(Equilibrium) چئجي ٿو جنهن کي اسان هن باب ۾ تفصيل سان پڙهنداسين.

شڪل 1.1 ٻه طرفو ۽ هڪ طرفو ردعمل

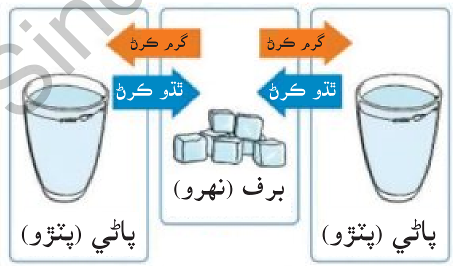
چا توهان کي خبر آهي؟

اسان جي جسم ۾ توازن

اسان جي جسم ۾ روزانو توازن هلندو رهي ٿو. هيموگلوبن هڪ وڏو سالمو(Molecule)آهي، جيڪو اسان جي جسم اندر آڪسيجن کي ٽرانسپورٽ ڪري ٿو. ان جي بغير اسان زندهه نه رهي سگهنداسين. هيموگلوبن کي نه صرف آڪسيجن کڻڻ جي صلاحيت آهي پر ان کي آڪسيجن کي ڇڏي ڏيڻ جي به صلاحيت آهي. اهو عمل ڪيميائي توازن جي مدد سان اسان جي جسم اندر مختلف جڳهن تي ٿيندو رهي ٿو.

1.1 ٻه طرفو ردعمل ۽ متحرڪ (Dynamic) توازن

جيئن ته اسان کي خبر آهي اُهي ردعمل جيڪي پورا نٿا ٿين انهن ۾ اڳيان وڌڻ جو ردِ عمل (Forward Reaction) ۽ واپس موٽڻ جو ردِ عمل (Backward Reaction) ٿيندا آهن، جيئن برف جو پگهرجي پاڻي ۾ تبديل ٿيڻ ۽ پاڻي جو ڄمي واپس برف ۾ تبديل ٿيڻ، ٻه طرفي عمل جو هڪ مثال آهي. شڪل 1.2 ۾ مثال ڏيکاريل آهي.



شڪل 1.2 ٻه طرفو عمل ذريعي حالتن جو تبديل ٿيڻ

Sindh Textbook Board Jamshoro

هڪ ڪيميائي ردِعمل ڪيميائي تبديلي آهي جنهن ۾ عامل ۽ پيداوار شيون شامل هونديون آهن. مثال طور، پاڻي جو هائيڊروجن ۽ آڪسيجن گئسن مان ٺهڻ، سوڊيم بائڪاربونيٽ ($NaHCO_3$) جو سوڊيم ڪاربونيٽ (Na_2CO_3)، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ (CO_2) ۽ پاڻي (H_2O) ۾ ٽٽڻ وغيره. ڪنهن به ڪيميائي ردعمل ۾ ٻه شيون هونديون آهن. هڪ عامل (Reactant) ۽ ٻي پيداوار شئي (Product)، جيڪي تير نشان ذريعي هڪ ٻئي کان الڳ هونديون آهن.

$$2NaHCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

عامل ↓ ↓ پيداوار شيون

ردِعمل جي نوعيت جو اندازو تير جي قسم مان لڳائي سگهجي ٿو: هڪ مُنهن واري تير (→) کي هڪ طرفي ردِعمل (Irreversible) لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي ۽ ٻه اڏ مُنهن وارن تيرن (⇌) کي ٻه طرفي ردِعملن لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي جيڪي ڪڏهن به پورا نٿا ٿين. ٻه طرفي ردعمل ۾ ٻه عمل ٿيندا آهن: اڳيان وڌڻ ۽ موٽ ڪائڻ. ٺهنڪري حالتن جي آڌار ٻه طرفو ردعمل ڪنهن به طرف وڃي سگهي ٿو.

شڪل 1.3 تجربي گاهه ۾ امونيا جي تياري لاءِ F.Haber ۽ R.L.Rossignol طرفان استعمال ڪيل آلات (1908 ۾)

اچو ته امونيا (NH_3) جي ٺهڻ جو مثال وٺون. جڏهن نائيٽروجن گئس (N_2) جو هڪ مول هائيڊروجن (H_2) جي ٽن مولز سان تعامل ڪن ٿا ته ٻه مول امونيا گئس جا ٺهن ٿا. ان کي اڳيان وڌڻ وارو (Forward) ردعمل چئجي ٿو.

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$$

ان جي برعڪس، امونيا جي ٻه مولز کي نائٽروجن جي هڪ مول ۽ هائيڊروجن جي ٻه مولز ۾ تبديل ڪري سگهجي ٿو. ان کي واپس موٽڻ وارو ردِعمل چئجي ٿو.

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \leftarrow 2NH_{3(g)}$$

جڏهن ٻنهي قسمن جي ردعمل کي گڏ ڪري ٻه طرفي ردعمل طور لکيو ويندو آهي ته ان کي هن ريت ڏيکارجي ٿو:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftarrows 2NH_{3(g)}$$

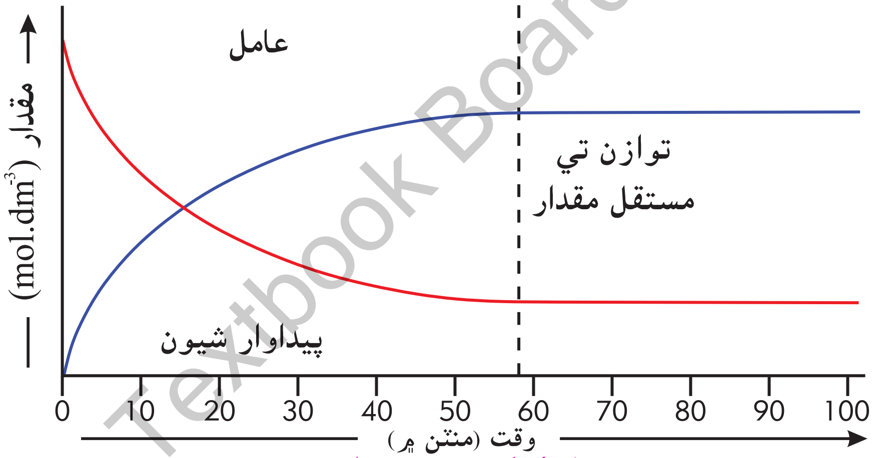
Sindh Textbook Board Jamshoro

توهان کي خبر آهي تہ توازن جي معنيٰ ”برابري“ آهي. اسان جي چوڌاري توازن مختلف حالتن ۾ موجود آهي.

ردعمل جي رفتار عامل جي مقدار تي دارومدار رکي ٿي. ردعمل جي شروعات ۾ عامل جي مقدار گهڻي هجڻ ڪري پيداوار شين جي ٺهڻ جي رفتار تيز هجي ٿي پر جيئن ئي عامل جي مقدار گهٽجندي آهي تہ ردعمل جي رفتار بہ گهٽجي ويندي آهي. ڪجھ وقت کان پوءِ ان ردِ عمل دوران عامل ۽ پيداوار شين جي مقدار مستقل ٿي ويندي آهي، ان لمحي يا حالت کي متحرڪ توازن (Dynamic Equilibrium) چئجي ٿو.

ردعمل جي اڳيان وڌڻ جي شرح = ردعمل جي واپس موٽ ڪائڻ جي شرح

ٻہ طرفي واري ردعمل ۾، ردعمل جي مڪمل ٿيڻ کان پهرين متحرڪ توازن قائم ٿي پوندو آهي. توازن قائم ٿيڻ سان اڳيان وڌڻ ۽ موٽ ڪائڻ وارن عملن جي شرح برابر ٿئي ٿي. هينئين شڪل، جيڪا مقدار ۽ وقت سان لاڳاپيل آهي، ڏيکاري ٿي تہ توازن تي پهچي عامل ۽ پيداوار شين جي مقدار مستقل هجي ٿي.



شڪل 1.4 متحرڪ توازن

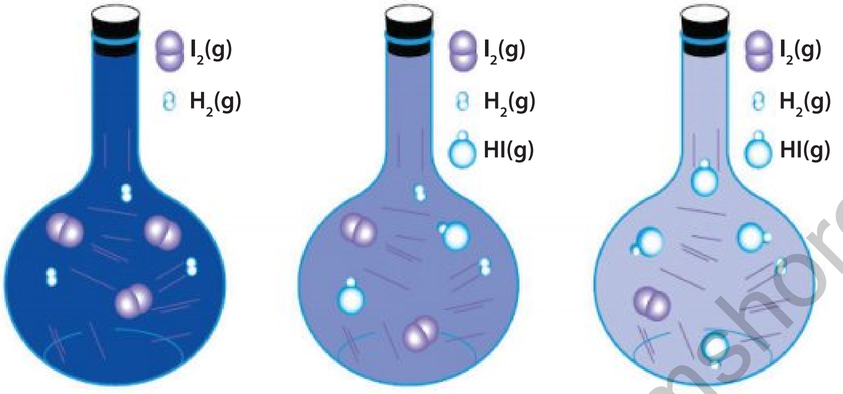
بند سرشتي يا نظام ۾ هائيڊروجن ۽ آئيوڊين (I_2) جو ردعمل ڪري هائيڊروجن آئيوڊائيڊ (HI) جو ٺهڻ، ردعمل دوران توازن جو هڪ مثال آهي. ردعمل جي شروعات ۾ H_2 ۽ I_2 جي مقدار گهڻي هجي ٿي ۽ پوءِ HI جي ٺهڻ سان انهن جي مقدار گهٽجي ويندي آهي.

جيئن جيئن ردعمل اڳيان وڌندو آهي تہ HI جي مقدار بہ وڌندي ويندي آهي ۽ جيئن ئي HI ٺهندو آهي تہ واپس موٽ ڪائڻ وارو ردعمل بہ شروع ٿي ويندو آهي.

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$

جيتوڻيڪ ٻئي عمل اڳيان وڌڻ ۽ موٽ ڪائيندڙ ردعمل گڏ ٿيندا آهن پر بظاهر ڪابہ تبديلي نظر نہ ايندي آهي. ان حالت ۾ ردعمل مڪمل ناهي ٿيندو پر متحرڪ توازن تي پهچي ويندو آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro



شڪل 1.5 هائيڊروجن آئيوڊين وارو توازن

اڳيان وڌڻ واري ۽ موٽ ڪائيندڙ ردعمل جون مئڪرواسڪوپڪ خاصيتون.

اڳيان وڌڻ وارو ردعمل (Forward Reaction)

1. اهو ڪيميائي عمل دوران کاٻي کان ساڄي طرف ٿيندو (وڌندو) آهي.
2. عامل ردِ عمل ڪري پيداوار شيون ناهيندا آهن. پيداوار شيون ⟵ عامل
3. ردِعمل جي شروعاتي رفتار تيز هجي ٿي ۽ پوءِ اها گهٽجي ويندي آهي.

موٽ ڪائيندڙ ردعمل (Reverse Reaction)

1. اهو ڪيميائي عمل دوران ساڄي کان کاٻي طرف ٿيندو آهي.
2. پيداوار شين مان واپس عامل نهندا آهن. پيداوار شيون ⟶ عامل
3. ردِعمل جي شروعاتي رفتار سست هجي ٿي پر آهستي آهستي تيز ٿيندي آهي.

متحرڪ توازن تي اڳيان وڌڻ واري ۽ موٽ ڪائيندڙ ردعمل جون مئڪرواسڪوپڪ (Macroscopic) خاصيتون:

1. متحرڪ توازن صرف بند نظام ۾ ٿيندو آهي جنهن ۾ نه عامل نه ئي پيداوار شيون داخل ٿين ٿيون نه ئي نڪرنديون آهن.
2. توازن تي، عامل ۽ پيداوار شين جي مقدار مستقل ٿيندي آهي.
3. توازن تي، اڳيان وڌڻ وارو ۽ موٽ ڪائيندڙ ردعمل ساڳي شرح سان ٿين ٿا پر هڪ ٻئي جي ابتڙ طرفن ۾ هوندا آهن.
4. توازن ڪيميائي ردِ عمل (Chemical Reaction) جي ڪنهن به طرف کان ٿي سگهي ٿو.
5. توازن بگاڙجي سگهجي ٿو ۽ واپس قائم به ٿي سگهي ٿو. (ملیل مقدار، داب ۽ گرمي پد تي).

Sindh Textbook Board Jamshoro

آزمائشي سوال

1. هيٺ ڏنل ردعملن جو اڳيان وڌڻ وارو ۽ موٽ ڪائينڊڙ ردِعمل لکي ڏيکاريو.

$$N_2 (g) + O_2 (g) \rightleftharpoons 2NO (g)$$

$$2SO_2 (g) + O_2 (g) \rightleftharpoons 2SO_3 (g)$$

$$COCl_2 (g) \rightleftharpoons CO (g) + Cl_2 (g)$$

1.2 ماس ايڪشن وارو قانون ۽ توازن واري مستقل جو ماخذ ڪيل اظهار:

ماس ايڪشن جو قانون چوي ٿو ڪنهن به ڪيميائي ردعمل جي شرح عامل شين جي مايي جي ضرب اُپت سان سڌي نسبت (Directly proportional) رکي ٿي. ماس ايڪشن جو قانون اهو به تجويز ڪري ٿو ته ڪيميائي توازن تي عامل ۽ پيداوار شين جي مقدار جو تناسب (Ratio) مستقل ٿيندو آهي.

اچو ته ماس ايڪشن جي قانون ڪي خيالي به طرفي ردعمل تي لاڳو ڪيون.

$$aA + bB \leftrightharpoons cC + dD$$

پهرين اڳيان وڌڻ واري ردعمل تي بحث ڪريون ٿا، جتي A ۽ B عامل آهن جڏهن ته "a" ۽ "b" ڪيميائي مساوات کي متوازن ڪرڻ لاءِ مولز جي گهربل تعداد (سِرا) آهن. ماس ايڪشن جي قانون مطابق اڳيان وڌڻ واري ردعمل کي هيئن لکبو:

$$R_f \ \alpha \ [A]^a [B]^b$$

$$R_f = k_f [A]^a [B]^b$$

جڏهن ته k_f ردِعمل جو ريٽ مستقل (Rate constant) آهي.

ساڳي طرح، موٽ ڪائينڊڙ ردعمل جي رفتار C ۽ D جي مقدار سان سڌي نسبت رکي ٿي. جڏهن ته "c" ۽ "d" مولز جي تعداد آهن.

$$R_r \ \alpha \ [C]^c [D]^d$$

$$R_r = k_r [C]^c [D]^d$$

هتي kr موٽ ڪائينڊڙ ردعمل جو مستقل آهي. توهان کي خبر آهي ته اڳيان وڌڻ واري ردعمل ۽ موٽ ڪائينڊڙ ردعمل جي رفتار توازن تي برابر هوندي آهي.

ان ڪري: $R_f = R_r$

R_f ۽ R_r جون قيمتون رکڻ ڪانپوءِ اسان کي مليو:

$$k_f [A]^a [B]^b = k_r [C]^c [D]^d$$

مستقلن کي کاٻي ۽ متغيرن /متجندڙ کي ساڄي پاسي رکڻ کان پوءِ مليو:

$$\frac{kf}{kr} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

Sindh Textbook Board Jamshoro

يا

$$Kc = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

يا

$$Kc = \frac{kf}{kr}$$

چا توهان کي خبر آهي؟

فعال مايو (Active Mass) چا آهي؟

فعال مايي جو مطلب آهي مادي جي مقدار في يونٽ حجم (Volume) ۾. ان جو ايڪو $mol\text{-}dm^{-3}$ آهي ۽ ان جي قيمت کي وڏي ڏنگي [ ] ۾ رکيو ويندو آهي.

تنهنڪري،

$$Kc = \frac{[\text{پيداوار شيون}]}{[\text{عامل}]}$$

جڏهن تہ Kc کي توازن وارو مستقل سڏيو ويندو آهي.

اهو ثابت ٿي ويو تہ ماس ايڪشن وارو قانون ردعمل جي رفتار کي عامل ۽ پيداوار شين جي فعال مايي (Active Mass) سان نسبت ڏيکاري ٿو. سيني ہ طرفي ردعملن کي هينئين ريت ظاهر ڪري سگهجي ٿو.

مثال نمبر1:

سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ آڪسيجن گڏجي سلفر ٽراءِ آڪسائيڊ ناهن ٿيون. ان ہ طرفي ردعمل جي متوازن مساوات هينئين ريت آهي:

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \leftrightharpoons 2SO_{3(g)}$$

ماس ايڪشن جي قانون موجب:

اڳيان وڌڻ واري ردعمل جي رفتار $= Rf = k_f [SO_2]^2 [O_2]$

موٽ ڪائيندڙ ردعمل جي رفتار $= Rr = k_r [SO_3]^2$

توازن واري مستقل Kc جو اظهار هن ريت ٿيندو:

$$Kc = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]}$$

آزمائشي سوال

- فعال ماس جي وصف لکو.
- ڏنل خيالي ردِ عمل جي مساوات مان سِرن (Coefficients) جي سڃاڻپ ڪريو:

$$9X_{(g)}+Y_{3(g)} \rightleftharpoons 3X_3Y_{(g)}$$

- هيٺ ڏنل ردعمل جي Kc واري مساوات لکو:
  - $S_{(s)}+O_{2(g)} \leftrightharpoons SO_{2(g)}$
  - $SO_{2(g)}+NO_{2(g)} \rightleftharpoons NO_{(g)}+SO_{3(g)}$
  - $NH_4Cl_{(s)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + HCl_{(l)}$

Sindh Textbook Board Jamshoro

1.3 توازن وارو مستقل (Equilibrium Constant) ۽ ان جو ايڪو (Unit)

جيستائين ردعمل جو توازن قائم ٿئي ردِ عمل دوران هر جز جي ارتڪاز جو مشاهدو ڪري توازن وارو مستقل معلوم ڪيو ويندو آهي ۽ پوءِ ان جي عددي قيمت (Numerical Value) معلوم ڪبي آهي. جنهن لاءِ توهان کي عامل ۽ پيداوار شين جي ارتڪاز جو تناسب معلوم ڪرڻو پوندو. جيئن ته ارتڪاز (Concentration) کي توازن تي معلوم ڪيو ويندو آهي ان ڪري ردعمل جي توازن واري مستقل جو تبديل ٿيڻ ناممڪن آهي ۽ تبديلي شروعاتي ارتڪاز تي دارو مدار نٿي رکي .

گرمي پد واحد عنصر آهي جيڪو توازن واري مستقل جي قيمت تي اثرانداز ٿئي ٿو.

توازن واري مستقل جي اظهار جون اهم خاصيتون هي آهن:

1. Kc جو اطلاق صرف توازن تي ٿئي ٿو
2. اها عامل ۽پيداوار شين جي توازن مقدار کي $mol\text{-}dm^{-3}$ ۾ ظاهر ڪري ٿي.
3. Kc عامل ۽ پيداوار شين جي مقدار تي دارومدار نٽي رکي.
4. Kc گرمي پد سان تبديل ٿئي ٿي.
5. Kc متوازن ڪيميائي مساوات جو سِرو (Coefficient)آهي جنهن ۾ هر عامل ۽ پيداوار شين جي ارتڪاز جي Kc جي برابر هوندي آهي.
6. Kc توازن جي جڳهه يا طرف کي ظاهر ڪري ٿي. جيڪڏهن Kc جي قيمت 1 کان گهٽ آهي ردعمل موٽ ڪائيندڙ آهي. اگر 1 کان وڏ آهي ته پوءِ ردعمل اڳيان وڌڻ وارو ٿيندو.
7. ياد رکو Kc عامل ۽ پيداوار شين جو تناسب آهي جيڪا ڪيميائي ورتاءُ جي وضاحت ڪري ٿي.

توازن تي:

اڳيان وڌڻ واري ردعمل جي رفتار = موٽ ڪائيندڙ ردعمل جي رفتار

مساوات جي بنهي پاسي اگر مولز جي برابر تعداد هوندي ته Kc جو ڪوبہ يونٽ/ ايڪو نہ ٿيندو ڇو ته Kc جي اظهار ۾ ارتڪاز جي ايڪي کي استعمال ڪيو ويندو آهي جيڪو ڪٽجي ويندو آهي. ارتڪاز جو ايڪو $mol\text{-}dm^{-3}$ آهي.

هڪ ردعمل تي ويچار ڪيو:

$$CO_{2(g)} + H_{2(g)} \leftrightharpoons CO_{(g)} + H_2O_{(l)}$$

$$Kc = \frac{[CO][H_2O]}{[CO_2][H_2]}$$

$$Kc = \frac{[mol.dm^{-3}][mol.dm^{-3}]}{[mol.dm^{-3}][mol.dm^{-3}]}$$ = ڪوبہ ايڪو نہ

اگر ڪنهن مساوات ۾ عامل ۽ پيداوار شين جا مولز برابر نہ هوندا تہ پوءِ Kc جو ڪونہ ڪو ايڪو ٿيندو. جيئن هيٺين مساوات ۾:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \leftrightharpoons 2NH_{3(g)}$$

Sindh Textbook Board Jamshoro

$$Kc = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

$$Kc = \frac{[mol.dm^{-3}]^2}{[mol.dm^{-3}][mol.dm^{-3}]^3} = \frac{1}{[mol.dm^{-3}]^2} = mol^{-2}.dm^6$$

حسابي مثال نمبر1 :

جڏهن نائٽروجن مونو آڪسائيڊ (NO) گئس آڪسيجن (O_2) سان ردعمل ڪري نائٽروجن ڊاءِ آڪسائيڊ (NO_2) گئس ناهي ٿي ته توازن قائم ٿئي ٿو.

$$2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$$

230°C گرمي پَد تي توازن تي ماپيل ارتڪاز آهي:

$[NO] = 0.0542\, mol.dm^{-3}, [O_2] = 0.127\, mol.dm^{-3}, [NO_2] = 15.5\, mol.dm^{-3}$

ان گرمي پَد تي توازن وارو مستقل معلوم ڪريو.

حل:

عامل ۽ پيداوار شين جي توازن مقدار مليل آهي:

$[NO] = 0.0542\ mol.dm^{-3}$

$[O_2] = 0.127\ mol.dm^{-3}$

$[NO_2] = 15.5\ mol.dm^{-3}$

توازن جي اظهار کي هن ريت لکبو:

$$Kc = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]}$$

هاڻي توازن مقدارن جي قيمت کي توازن واري اظهار ۾ رکو:

$$Kc = \frac{[15.5 mol.dm^{-3}]^2}{[0.0542 mol.dm^{-3}]^2[0.127 mol.dm^{-3}]}$$

$$Kc = 6.44 \times 10^5\ mol^{-1}.dm^3$$

حسابي مثال نمبر2:

آئرن ٽو (Ion) ۽ ڪلورائيڊ ٽو ۾ ردعمل هن ريت ٿئي ٿو:

$$Fe^{+3}_{(aq)} + 4Cl^-_{(aq)} \rightleftharpoons FeCl_4^-{}_{(aq)}$$

توازن تي ماپيل مقدار آهي:

$$[Fe^{3+}] = 0.2\ mol.dm^{-3}, [Cl^-] = 0.28\ mol.dm^{-3}, [FeCl_4^-] = 0.95 \times 10^{-4} mol.dm^{-3}$$

مليل مقدارن مان Kc کي معلوم ڪريو.

Sindh Textbook Board Jamshoro

حل: عامل ۽ پيداوار شين جي مليل مقدار آهي:

$$[Fe^{+3}] = 0.2\ mol.dm^{-3}$$
$$[Cl^{-}] = 0.28\ mol.dm^{-3}$$
$$[FeCl_4^{-}] = 0.95\times10^{-4}\ mol.dm^{-3}$$

توازن اظهار کي هن ريت لکبو:

$$Kc = \frac{[FeCl_4^{-}]}{[Fe^{+3}][Cl^{-}]^4}$$

هاڻي توازن مقدارن کي توازن واري اظهار ۾ رکو:

$$Kc = \frac{[0.95\times10^{-4}\ mol.dm^{-3}]}{[0.2\ mol.dm^{-3}][0.28\ mol.dm^{-3}]^4}$$

$$Kc = 7.72\times10^{-2}\ mol^{-4}.dm^{12}$$

حسابي مثال نمبر 3:

نائٽروجن آڪسائيڊس (NO_X) هوائي الودگي ڪندڙ آهن جيڪي گهٽي گرمي پَد تي نائٽروجن ۽ آڪسيجن جي ردعمل سان پيدا ٿيندا آهن. 2000°C گرمي پَد تي مليل ردعمل جي Kc جي قيمت آهي 4.1×10^{-4}.

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$$

ان گرمي پَد ۽ 1 atm داب تي NO جي توازن مقدار (Equilibrium concentration) معلوم ڪريو. هوا ۾ N_2 جي مقدار 0.36 mol/L ۽ O_2 جي 0.0089 mol/L آهي.

حل:

اسان کي NO ڪانسواءِ ٻين جي مقدار مليل آهي. انهيءَ ڪري اسان Kc واري اظهار جي مساوات کي ترتيب ڏئي ڪري ان جي مقدار معلوم ڪري سگهون ٿا.

$$Kc = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$$

$$[NO]^2 = Kc[N_2][O_2]$$

ٻنهي پاسي ٻيو مول (Square root) وٺڻ کان پوءِ مليو:

$$\sqrt{[NO]^2} = \sqrt{(4.1\times10^{-4}\ mol/L)(0.036\ mol/L)(0.0089\ mol/L)}$$

$$[NO] = 3.6\times10^{-4}\ mol/L$$

1.4 توازن واري مستقل جي اهميت

Kc جي قيمت جو تبديل ٿيڻ جوابي عمل (Response) تي آڌار رکي ٿي. Kc نه صرف مستقل جو معلوم ڪرڻ آهي پر اها ردعمل جي طرف (Direction) ۽ وسعت (Extent) تي پڻ اثر انداز ٿئي ٿي.

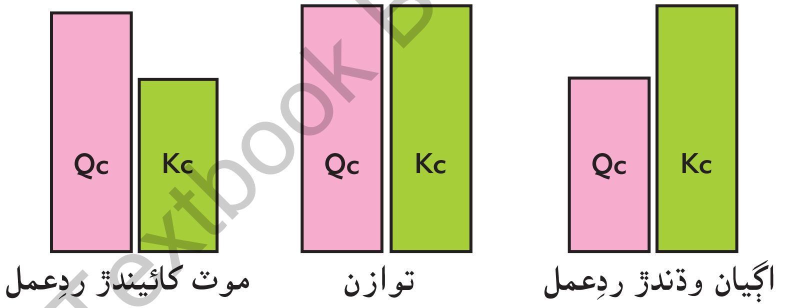
Sindh Textbook Board Jamshoro

1. ڪيميائي ردعمل جو طرف

جڏهن ہہ طرفو ردعمل ٿيندو آهي تہ ردعمل جو طرف ڪنهن مخصوص وقت لاءِ معلوم ڪرڻ ڏکيو ٿي پوندو آهي. مثال طور N_2 ۽ H_2 مان NH_3 جي جڄهي مقدار ناهڻ لاءِ اسان کي عمل جي طرف کي معلوم ڪرڻو پوندو. جيئن تہ ان ردعمل دوران مخصوص وقت لاءِ ردعمل جي طرف جي اڳڪٿي ڪرڻ ڏکيو آهي. ردعمل جي وند اُپت Qc (Reaction quotient) ان معاملي ۾ اڳڪٿي ڪري سگهجي ٿي. ان جي مساوات Kc وانگر هوندي آهي، پر Qc حقيقي مقدارن جو تناسب آهي نڪي توازن مقدارن جو.

Qc ۽ Kc کي ڀيٽ ڪري ردعمل جي طرف جي اڳڪٿي ڪري سگهجي ٿي. ان لاءِ اسان وٽ ٽي زمرا آهن:

1. جيڪڏهن عامل ۽ پيداوار شين جي توازن مقدار جي لحاظ کان $Qc = Kc$ آهي تہ پوءِ سسٽم مستحڪم هوندو.
2. جيڪڏهن $Qc < Kc$ آهي تہ پوءِ توازن قائم ڪرڻ لاءِ پيداوار شين جو اضافو ٿيندو ۽ اڳيان وڌندڙ ردعمل ٿيندو.
3. جيڪڏهن $Qc > Kc$ آهي تہ پوءِ توازن قائم ڪرڻ لاءِ عامل شين جي مقدار وڌندي ۽ ردعمل موٽ ڪائيندڙ ٿيندو.



شڪل 1.6: ڪيميائي ردعمل جا طرف.

2. ردعمل جي وسعت:

مخصوص گرمي پد تي ردعمل جي وسعت ماپي ويندي آهي. توازن وارو مستقل ردعمل جي وسعت جي اڳڪٿي ڪري سگهي ٿو. جيئن تہ Kc جي قيمت تمام گهٽي، تمام ٿوري ۽ درمياني ٿي سگهي ٿي ان ڪري وسعت ۾ بہ ائين ئي رجحان ٿيندو.

(i) Kc جي تمام ٿوري قيمت:

جن ردعمل جي Kc تمام ٿوري هوندي آهي اُهي ڪڏهن بہ پورا ناهن ٿيندا. مطلب تہ عامل جي مقدار گهٽي ۽ پيداوار شين جي مقدار ٿوري ٿيندي. انهن کي موٽ ڪائيندڙ ردعمل سڏبو آهي.

227°C گرمي پد تي $Kc = 7.4 \times 10^{-13}$ $F_{2(g)} \rightleftharpoons 2F_{(g)}$

Sindh Textbook Board Jamshoro

(ii) Kc جي تمام گهٽي قيمت:

جن ردعمل جي Kc گهٽي هوندي آهي، اُهي عملي طور پورا ٿيندا آهن. مطلب ته پيداوار شين جي مقدار گهٽي ٿيندي ۽ عاملن جي گهڻ. ان کي اڳيان وڌندڙ ردعمل سڏبو آهي.

227°C گرمي پد تي $Kc = 2.4 \times 10^{47}$ $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(g)}$

(iii) Kc جي درمياني قيمت:

جن ردعملن جي Kc درمياني آهي اُهي توازن ۾ هوندا آهن. عامل ۽ پيداوار شين جي مقدار برابر هوندي آهي.

25°C گرمي پد تي $Kc = 0.36$ $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

ڇا توهان کي خبر آهي؟

توازن وارو مستقل مخصوص ردِعمل جي توازن لاءِ هوندو آهي جيئن ڪمزور تيزابيت ۽ ڪمزور اساسيت وارن لاءِ، پاڻي جي خود ٽوٽائڻ (Autoionization) لاءِ ۽ ٿوري مقدار ۾ ڳرندڙ لوڻ لاءِ وغيره.

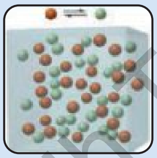
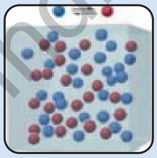
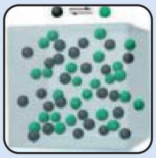
آزمائشي سوال:

- 717K گرمي پد تي هيٺ ڏنل ردعمل جي Kc جي 48 قيمت آهي.

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$

هڪ مخصوص وقت لاءِ H_2 جي 0.2 mol/L، I_2 جي 0.2 mol/L ۽ HI جي 0.6 mol/L مقدار آهي.

- ان ردعمل جي Qc معلوم ڪريو ۽ ردعمل جو طرف به معلوم ڪريو.

الف	Kc جي ٿوري قيمت ملاوت ۾ عاملن جي گهڻي مقدار ڏيکاري ٿي.	(i)	
ب	Kc جي درمياني قيمت ملاوت ۾ عاملن ۽ پيداوار شين جي برابر مقدار ڏيکاري ٿي.	(ii)	
ج	Kc جي گهڻي قيمت ملاوت ۾ پيداوار شين جي وڌيڪ مقدار ڏيکاري ٿي.	(iii)	

Sindh Textbook Board Jamshoro

سماج، سائنس ۽ ٽيڪنالاجي

وايومنڊل نائٽروجن، آڪسيجن، ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ، ميٿين، نائٽرس آڪسائيڊ ۽ اوزون تي مشتمل آهي، پر نائٽروجن ۽ آڪسيجن وايومنڊل جا اهم جز آهن. اهي وايومنڊل جا 99% حصا آهن ۽ ڪيميائي پاڻ ناهڻ لاءِ استعمال ٿين ٿا، جيئن نائٽروجن امونيا جي تياري لاءِ استعمال ٿئي ٿي ۽ امونيا نائٽروجن واري ياڻ کي ناهڻ لاءِ استعمال ٿيندي آهي. آڪسيجن سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ جي تياري ۾ استعمال ٿيندي آهي ۽ پوءِ انهيءَ سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ مان سلفيورڪ ائسڊ (گندرفي تيزاب) ناهيو ويندو آهي.

خلاصو

- اسان پنهنجي روزمره زندگي ۾ طبعي ۽ ڪيميائي تبديلين جو مشاهدو ڪندا آهيون. ٻه طرفي ڪيميائي ردِعمل جو مشاهدو ڪجي ته اڳيان وڌندڙ ۽ موٽ ڪائيندڙ ردعمل توازن تي شرح جي لحاظ سان برابر هجن ٿا.
- ڪيميائي توازن جو مشاهدو هميشه ٻه طرفو ردعملن ۾ ڪيو ويندو آهي. ٻه طرفي ردعمل ۾ عامل ۽ پيداوار شيون پاڻ ۾ تبديل ٿيندڙيون رهنديون آهن. اهي ردعمل ڪڏهن ٻه مڪمل ناهن ٿيندا. ٻه طرفا ردعمل اڳيان وڌي ٻه سگهن ٿا ته موٽ ٻه ڪائي سگهن ٿا.
- ردعمل جي شروعات ۾ اڳيان وڌندڙ ردعمل جي رفتار، موٽ ڪائيندڙ جي رفتار کان وڌيڪ هجي ٿي، جيئن ئي متحرڪ توازن قائم ٿيندي آهي ته ٻنهي جي رفتار برابر ٿي ويندي آهي.
- متحرڪ توازن صرف بند سرشتي ۾ مخصوص گرمي پَد تي قائم ڪري سگهجي ٿو.
- ماس ايڪشن جي قاعدي مطابق:

ڪنهن ٻه ڪيميائي ردعمل جي رفتار عامل شين جي مايي جي ضرب اُپت سان سڌي نسبت رکي ٿي.

$$aA + bB \leftrightharpoons cC + dD$$

توازن مساوات هن ريت لکبي:

$$Kc = \frac{[C]^c\,[D]^d}{[A]^a\,[B]^b}$$

جڏهن ته Kc توازن وارو مستقل آهي.

- Kc عامل ۽ پيداوار شين جي مولر مقدار جي وچ ۾ تعلق ڏيکاري ٿي. Kc جو ڪوبه مخصوص ايڪو ناهي ٿيندو، جو ته اِها تناسب هوندي آهي. Kc عامل ۽ پيداوار شين جي شروعاتي ارتڪاز تي دارومدار نٿي رکي بلڪ گرمي پَد تي رکي ٿي.
- Kc جي قيمت ردعمل جي وسعت ٻڌائي ٿي. مثال طور اها ٻڌائي ٿي ته ردعمل ڪيتري حد تائين وڃي مخصوص گرمي پَد تي پيداوار شين ۾ اضافو ڪري ٿو. اها اسان کي ردعمل جو طرف پڻ ٻڌائي ٿي.
- ردِعمل جي غير توازن واري حالت ۾ Qc جي هن ريت وضاحت ڪبي ته اها پيداوار ۽ عامل شين جي مقدار جو ضرب اُپت جو تناسب آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

تصوراتي خاڪو

Sindh Textbook Board Jamshoro

مشق

ياڱو (الف): صحيح جوابن جي چونڊ ڪريو.

1. متحرڪ توازن جي باري ۾ هيٺين مان ڪهڙو بيان غلط آهي:
(الف) اهو بند سرشتي ۾ ٿئي ٿو
(ب) عامل ۽ پيداوار شين جي مقدار ۾ تبديلي نٿي اچي.
(ج) اڳيان وڌندڙ ردعمل جي رفتار ۽ موٽ ڪائيندڙ ردعمل جي رفتار برابر آهي.
(د) توازن کي ٻاهرئين داٻ سان بگاڙي نٿو سگهجي.

2. هيٺئين ردعمل کي تصور ڪيو ۽ ٻڌايو ته هيٺين مان ڪهڙو ان ردعمل جو بهترين اظهار آهي: $4NH_3 + 5O_2 \rightleftharpoons 4NO + 6H_20$

(الف) $Kc = \frac{[NO]^4\,[H_2O]^6}{[NH_3]^4\,[O_2]^5}$

(ب) $Kc = \frac{[NH_3]^4\,[O_2]^5}{[NO]^4[H_2O]^6}$

(ج) $Kc = \frac{[NH_3][O_2]}{[H_2O][NO]}$

(د) $Kc = \frac{[4NO][6H_2O]}{[4NH_3][5S_2]}$

3. ٻه طرفي ردعمل کي ڇا سان ڏيکاريو ويندو آهي.
(الف) نڪتن واري ليڪ سان (ب) اڪيلي تير سان
(ج) ٻيٽي تير سان (د) ٿيٽي ليڪن سان

4. جڏهن Kc جي قيمت ٿوري هجي ته:
(الف) ردعمل واري ملاوت ۾ گهڻا عامل آهن.
(ب) ردعمل واري ملاوت ۾ گهٽيون پيداوار شيون آهن.
(ج) ردعمل واري ملاوت ۾ تقريباً عامل ۽ پيداوار شيون برابر آهن.
(د) ردعمل پورو ٿيندو.

Sindh Textbook Board Jamshoro

5. ڪهڙي ردِعمل لاءِ Kc جو يونٽ/ايڪو ٿيندو:

(الف) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ (ب) $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$

(ج) $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ (د) $CO_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_2O_{(g)}$

6. $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ ردعمل لاءِ Kc جو ايڪو ٿيندو:

(الف) $mol\ dm^{-3}$ (ب) $mol^{-2}\ dm^{6}$

(ج) $mol^{-1}\ dm^{3}$ (د) ڪوبہ نہ.

7. ردِعمل جو توازن مستحڪم ٿيندو، جڏهن:

(الف) $Kc = Qc$ (ب) $Kc < Qc$ (ج) $Kc > Qc$ (د) ڪوبہ نہ

8. Qc کي هن ريت بيان ڪري سگهجي ٿو:

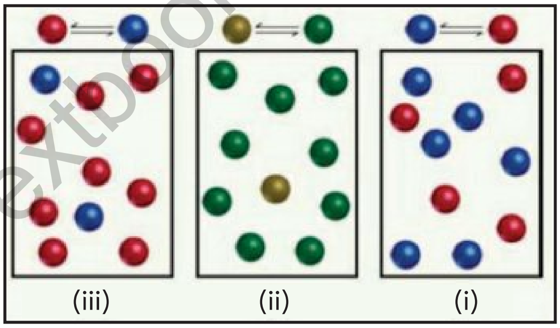
(الف) عامل ۽ پيداوار شين جو تناسب

(ب) عامل ۽ پيداوار شين جي مقدار جو تناسب

(ج) عامل جي حجم ۽ پيداوار شئي جي مقدار جو تناسب

(د) عامل ۽ پيداوار شين جي مقدار جو تناسب جيڪا سِرن جو Exponent آهي.

9. ڪهڙو موٽ ڪائينڊز ردعمل کي ظاهر ڪري ٿو.



(الف) (i) ۽ (ii) (ب) (ii) ۽ (iii) (ج) صرف (ii) (د) صرف (iii)

10. Kc جي قيمت وڏي هوندي آهي جڏهن:

(الف) [پيداوار] گهٽ آهي (ب) [پيداوار] گهٽي آهي

(ج) [عامل] نہ گهٽ نہ وڌ آهي (د) [عامل] گهٽي آهي

Sindh Textbook Board Jamshoro

ڀاڱو (ب): مختصر سوال

1. ڪيميائي توازن جي مثال سان گڏ وصف لکو.
2. ڪيميائي توازن چو متحرڪ هجي ٿو؟
3. ٻه طرفو ۽ هڪ طرفو ردعمل کي مساوات ذريعي لکڻ ۾ ڪيئن فرق ڪري سگهجي ٿو.
4. توازن واري مساوات لکي ڏيکاريو جنهن ۾ ڪاربان(C) اڪيلو آڪسيجن(O_2)سان ردعمل ڪري ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ناهي ٿو.
5. ٻه طرفي ردعمل جي خاصيت لکي ڏيکاريو.
6. ٻه طرفو ۽ هڪ طرفو ردعمل ۾ فرق ڏيکاريو.
7. ماس ايڪشن جي قانون کي بيان ڪريو. فعال مايي (Active Mass) کي ڪيئن لکبو؟
8. Kc جي مدد سان ردعمل جو طرف ڪيئن معلوم ٿيندو آهي؟
9. هيٺين مساواتن لاءِ Kc جو اظهار لکي ڏيکاريو:

(الف) $N_2 + 2O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$

(ب) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$

(ج) $H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$

ڀاڱو (ج): تفصيلي سوال

1. متحرڪ توازن جي ٻن مثالن سان گڏ وضاحت ڪريو.
2. ماس ايڪشن وارو قانون ڇا آهي؟ Kc جي مساوات جي اظهار کي ماخذ ڪريو؟
3. Kc جي خاصيتن کي بيان ڪريو؟
4. Qc ۽ Kc جي قيمتن کي استعمال ڪري (ڀيٽ ڪري) هيٺيون اڳڪٿيون ڪيئن ڪري سگهجن ٿيون:
   (i) ردعمل اڳيان وڌندڙ آهي.
   (ii) ردعمل موٽ ڪائيندڙ آهي.
5. اڳڪٿي ڪريو ته ڪهڙي سرشتي ۾ گهٽي مقدار ۾ عامل هوندا ۽ ڪهڙي ۾ گهٽي مقدار ۾ پيداوار شيون:

(الف) $2CO_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)} + O_{2(g)}$ — $Kc(927^\circ C) = 3.1 \times 10^{18}$

(ب) $2O_{3(g)} \rightleftharpoons 3O_{2(g)}$ — $Kc(298K) = 5.9 \times 10^{55}$

Sindh Textbook Board Jamshoro

ڀاڱو (د): حسابي سوال

1. N_2O_4 موٽ ڪائينڊز ردعمل ۾ ٽٽي ڪري NO_2 ٺاهي ٿي. ان ردعمل جي Kc جي اظهار کي ماخذ (Drive) ڪريو. Kc جي ايڪي جو پڻ ٻه طرفي ردعمل مان معلوم ڪريو.

2. بند ڪنٽينر ۾ 500 K تي PCl_5، PCl_3 ۽ Cl_2 توازن تي آهن ۽ انهن جي ارتڪاز 0.8×10^{3} mol/L، 1.2×10^{-3} mol/L ۽ 1.2×10^{-3} mol/L آهي. ايڪي/يونٽ سان گڏ Kc جي قيمت معلوم ڪريو.

3. هيٺ ڏنل ردعمل جي Kc جي 1×10^{-4} قيمت آهي:

$$2HI_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + I_{2(g)}$$

مليل درجه حرارت تي عامل ۽ پيداوار شين جي مقدار آهي HI = 2×10^{-5} mol.dm^{-3}، H_2 = 1×10^{-5} mol.dm^{-3} ۽ I_2 = 1×10^{-5} mol.dm^{-3}، ردعمل جي طرف جي اڳڪٿي ڪريو.

Sindh Textbook Board Jamshoro

باب 2

تيزاب، اساس ۽ لوڻ

وقت جي ورهاست

تدريسي پيريڊ	= 14
تشخيصي پيريڊ	= 02
سليبس ۾ حصو	= 15%

اهم تصورات:

2.1 تيزاب ۽ اساس جو تصور
2.2 pH ۽ pOH جو تصور
2.3 لوڻ

شاگردن جي سکيا جا حاصلات (Student Learning Outcomes)

هن باب سکڻ کان پوءِ شاگرد:

- آرهينيس تيزاب ۽ اساس (Base) کي مثال ڏئي بيان ڪندا.
- برانسٽڊ لووري نظريي کي استعمال ڪري مادن جي تيزاب ۽ اساس ۾ درجه بندي ڪري سگهندا.
- شين جي ليوس تيزاب ۽ اساس طور درجه بندي ڪري سگهندا.
- پاڻي جي ٽوٽائڻ (Ionization) واري مساوات لکي سگهندا.
- H^+ ۽ OH^- جي بنياد تي ڳارن جي تيزابي، اساسي ۽ معتدل/بي عمل (Netural) طور درجه بندي ڪري سگهندا.
- معتدل رِدعمل کي متوازن ڪري سگهندا.
- بفر کي مثالن سان بيان ڪري سگهندا.

Sindh Textbook Board Jamshoro

تعارف

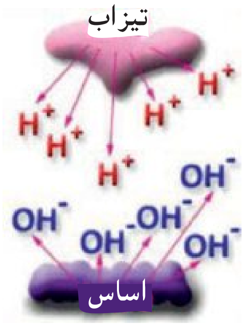
اسان پنهنجي روزاني زندگيءَ ۾ وڏي تعداد ۾ مختلف شيون استعمال ڪندا آهيون جيئن عام لوڻ، کنڊ، سرڪو، ليمو ۽ گدامري وغيره. ڇا انهن سڀني شين جو ذائقو ساڳيو آهي؟ انهن مان ڪجهه شين جو کٽو ذائقو هوندو آهي، جڏهن ته ڪجهه جو ڪڙو، مٺو يا کارو ذائقو هوندو آهي. مثال طور ڏهي، سرڪو، ليمو ۽ نارنگي جي رَس جو ذائقو کٽو ٿيندو آهي، اِهي تيزابي (Acidic) آهن. ڪريلو، ڪافي ۽ چاڪليٽ جو ڪڙو ذائقو هوندو آهي، اِهي اساسي (Basic) آهن، پر عام لوڻ ۽ ڦٽڪي جو ذائقو کارو ٿيندو آهي، اهي لوڻ (Salts) سڏبا آهن. تيزاب هوميوپيٿڪ ۽ ايلوپيٿڪ دوائن، شربت (Syrup) ۽ گورين جي پيداوار ۾ ڪافي فائديمند هوندا آهن. ان کان علاوه بيٽريون، رنگ، پيپر، پاڻ ۽ صابڻ ۾ پڻ تيزاب جو استعمال ٿئي ٿو.

اسان جي معدي ۾ کاڌي کي ٽوڙڻ/ ڳارڻ لاءِ لوڻ جو تيزاب (HCl) موجود آهي. اساس (Bases) مختلف حالتن ۾ فائديمند هوندا آهن. مثال طور صابڻ ۽ ڪاغذ جي صنعتن ۾، سوڊيم هائيڊرو آڪسائيڊ (NaOH) استعمال ڪيو ويندو آهي. سيمينٽ ۽ پلاسٽر آف پيرس بڻي ڪيلشيم هائيڊرو آڪسائيڊ $(Ca(OH)_2)$ مان ٺهيل هوندا آهن. امونيا پاڻ جي پيداوار ۾ استعمال ٿيندي آهي، جهڙوڪ امونيم نائٽريٽ، سلور برومائيڊ کي فوٽوگرافي ۾ استعمال ڪيو ويندو آهي ۽ ڪيلشيم ڪلورائيڊ کي سڪائڻ واري ايجنٽ (Drying agent) طور استعمال ڪيو ويندو آهي.

2.1 تيزاب ۽ اساس جا تصور

2.1.1 تيزاب ۽ اساس وارو آرهينيس (Arrhenius) نظريو (1880ع)

Svante Arrhenius تيزاب ۽ اساس سان لاڳاپيل هڪ نظريو پيش ڪيو. هن نظريي موجب تيزاب اُهي مادا آهن جيڪي پاڻيءَ ۾ حل ٿي هائيڊروجن (H^+) ٽا ناهن ٿا. مثال طور HCl، HNO_3، CH_3COOH ۽ HCN ۽ اساس اُهي مادا آهن جيڪي پاڻي ۾ هائيڊرو آڪسائيڊ ٽا (OH^-) ناهن ٿا. مثال طور NaOH، KOH، NH_4OH ۽ $Ca(OH)_2$.



شڪل 2.1 تيزاب ۽ اساس جا هائيڊروجن ۽ هائيڊروآڪسائيڊ ٽا

Sindh Textbook Board Jamshoro

ايسڊ جون خاصيتون هائيڊروجن آئنز (H^+) جي موجودگيءَ سبب آهن.

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

$$HNO_{3(aq)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

اساس جون خاصيتون هائيڊرو آڪسائيڊ آئنز (OH^-) جي موجودگيءَ جي ڪري آهن.

$$NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

$$Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

لوڻ هڪ ٽوٽائي (Ionic) مرڪب آهي جيڪو ايسڊ ۽ اساس جي ردعمل مان ٺهندو آهي.

$$HBr + KOH \longrightarrow KBr + H_2O$$

اساس + تيزاب   پاڻي + لوڻ

آرهينيس نظريي جون خاميون (Limitation of Arrhenius Theory)

- پاڻي جي محلول ۾ هائيڊروجن آئنز اڪيلا آزاد نه هوندا آهن بلڪ اُهي پاڻي سان ردعمل ڪري Hydronium آئن (H_3O^+) ناهيندا آهن.
- اهو نظريو امونيا (NH_3) جي اساسيت ۽ ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ (CO_2) جي تيزابيت ۽ بين ملنڊڙ جلنڊڙ مرڪبن جي اساسيت ۽ تيزابيت ڪي بيان نٿو ڪري.
- اهو صرف آبي حل (Aqueous solution) ۾ لاڳو ٿئي ٿو.

2.1.2 برانسٽڊ لووري وارو تيزاب ۽ اساس جو نظريو
(Bronsted-lowery theory of acids and basis)

1923ع ۾ هڪ ڊئنمارڪ ڪيمسٽ برونسٽڊ ۽ هڪ انگلش ڪيمسٽ لووري تيزاب ۽ اساس جون نيون وصفون تجويز ڪيون. هن نظريي موجب ڪوبه مادو جيڪو پروٽان (H^+) عطيو ڪري ان کي ايسڊ چئجي ٿو ۽ ڪوبه مادو جيڪو پروٽان کي قبول ڪري ٿو ان کي اساس چئجي ٿو، تنهنڪري ايسڊ پروٽون ڈينڊڙ آهن ۽ اساس پروٽون قبول ڪندڙ آهن. هيءَ بئي پاڻي جي محلول ۾ هائيڊرونيم (H_3O^+) آئن ناهيندا آهن.

اچو ته پاڻي ۾ هائيڊروجن ڪلورائيڊ جي حل ٿيڻ تي غور ڪريون. هن عمل ۾ (HCl) پنهنجي هڪ پروٽان کي پاڻي (H_2O) ۾ آزاد ڪري ٿو ۽ پاڻي جو سالمو اهو پروٽان قبول ڪري (H_3O^+) ۾ تبديل ٿئي ٿو.

$$HCl_{(aq)} + H_2O_{(aq)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

اهڙيءَ طرح HCl هڪ برانسٽڊ تيزاب ۽ H_2O جو سالمو برانسٽڊ اساس آهي. جڏهن ته H_3O^+ هڪ Conjugated تيزاب (جيڪو پروٽون ڏئي سگهي) ۽ Cl^- وري Conjugated اساس آهي (جيڪو پروٽون وٺي سگهي ٿو).

اچو ته هڪ بئي هيٺ ڏنل ردعمل تي غور ڪريون.

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(aq)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

تيزاب + اساس   ڪانجوگيٽ تيزاب + ڪانجوگيٽ اساس

Sindh Textbook Board Jamshoro

اهو هڪ ٻه طرفو ردعمل آهي ان ۾ ايسيٽڪ ايسڊ (تيزاب) آهي جيڪو پروٽان ڏئي ٿو ۽ پاڻي جو سالمو اساس آهي جيڪو پروٽون قبول ڪري ٿو. اهڙيءَ طرح ان ردعمل ۾ تيزاب اساس وارو ڪانجوگيٽ (Conjugate) جوڙو پڻ موجود آهي.

ڪانجوگيٽ تيزاب ۽ اساس جا جوڙا

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(aq)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

تيزاب — اساس — ڪانجوگيٽ اساس — ڪانجوگيٽ تيزاب

Conjugated acid-base pair

Acid		Base		Conjugated acid		Conjugated base
HCl	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	H_3O^+	+	Cl^-
H_2SO_4	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	H_3O^+	+	HSO^-_4
HSO^-_4	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	H_3O^+	+	SO_4^{2-}
CH_3COOH	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	H_3O^+	+	CH_3COO^-
NH^+_4	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	H_3O^+	+	Nh_3
H_2O	+	CN^-	$\rightleftharpoons$	HCN	+	OH^-
HCl	+	NH_3	$\rightleftharpoons$	Nh_4	+	Cl^-

جدول 2.1 برانسٽڊ لووري ڪانجوگيٽ تيزاب- اساس وارا جوڙا

برانسٽڊ لووري نظريي جون خاميون (Limitation of Bronsted-lowery concept)

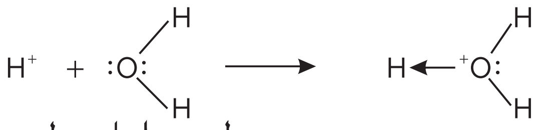
- اهو نظريو ڪجهه مرڪبن جي تيزابيت جي وضاحت نٿو ڪري سگهي جن ۾ پروٽان ڏيڻ جو ڪوبه رجحان ناهي هوندو. مثال CO_2، SO_3.
- اهو نظريو ڪجهه مرڪبن جي اساسيت جي نوعيت جي وضاحت نٿو ڪري جن ۾ پروٽون قبولڻ جو رجحان ناهي هوندو. مثال طور NaOH، $Ca(OH)_2$ ۽ KOH.

2.1.3 ليوس جو تيزاب ۽ اساس وارو نظريو (Lewis theory of acid-base)

گلبرٽ جي. اين. ليوس 1923ع ۾ تيزاب ۽ اساس جي نئين وصفن کي پيش ڪيو. هن نظريي مطابق تيزاب اُهو مادو آهي جيڪو هڪ اليڪٽراني جوڙو قبول ڪرڻ جي صلاحيت رکندو آهي ۽ اساس اُهومادو آهي جيڪو هڪ اليڪٽراني جوڙو عطيو (Donate) ڪرڻ جي صلاحيت رکندو آهي. اهڙيءَ طرح ليوس تيزاب هڪ اليڪٽراني جوڙو قبول ڪندڙ ۽ ليوس اساس هڪ اليڪٽراني جوڙو ڏيندڙ آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

پروٽان (H^+) اليڪٽرانن جي هڪ جوڙي کي قبول ڪرڻ جي صلاحيت رکي ٿو، جڏهن ته H_2O ڪوآرڊينيٽ ڪوولنٽ بانڊ ناهڻ لاءِ اليڪٽرانن جو هڪ جوڙو عطيو ڪرڻ جي صلاحيت رکندو آهي. تنهنڪري، ليوس تصور جي مطابق H^+ هڪ ليوس تيزاب آهي ۽ H_2O جو ماليڪيول هڪ اساس آهي.



ليوس تيزاب   ليوس اساس

ردعمل تي غور ڪريو.

$$:NH_3 + BF_3 \longrightarrow H_3N \rightarrow BF_3$$

اساس   تيزاب   حاصل

هن ردعمل ۾ NH_3، اليڪٽراني جوڙو ڏيندڙ ۽ BF_3 اليڪٽراني جوڙو وٺندڙ آهي، تنهنڪري ليوس نظريي مطابق NH_3 اساس آهي ۽ BF_3 تيزاب آهي.

ليوس تيزاب اساس واري نظريي جون خاميون (Limitation of Lewis acid-base)

- اهو نظريو ڪوويلنٽ بانڊ جي ٺهڻ دوران توانائي جي نڪرڻ جي وضاحت نہ ٿو ڪري.
- اهو نظريو ماليڪيولز جي شڪل جي وضاحت نٿو ڪري.
- اهو ماليڪيول جي ايٽمن جي وچ ۾ ڪشش قوتن جي فطرت جي وضاحت نٿو ڪري.

جدول 2.2 ايسڊ اساس جي نظرين جو خلاصو

آرهينيس نظريو	برانسٽڊ لووري نظريو	ليوس نظريو
ايسڊ اُهي مادا آهن جن ۾ (H^+) ائنز هوندو آهي ۽ اساس ۾ OH^-	ايسڊ پروٽان H^+ ڏيندڙ آهي ۽ اساس پروٽان قبوليندڙ آهي	ايسڊ اليڪٽران قبوليندڙ ۽ اساس اليڪٽران ڏيندڙ آهن.
مثال طور HCl ۽ $NaOH$	مثال طور H_2O ۽ NH_3	مثال طور BF_3 ۽ NH_3

تعديلي عمل (Neutralization reaction) جو توازن

جيئن تہ اسان ڄاڻون ٿا تہ تعديل ردعمل ۾ ايسڊ ۽ اساس ردعمل ڪن ٿا جنهن جي نتيجي طور لوڻ ۽ پاڻي جو سالمو ٺهندو آهي. تعديل ردعمل کي هڪ متوازن ڪيميائي مساوات جي ذريعي ڏيکاري سگهجي ٿو جنهن ۾ عامل ۽ پيداوار شين ٻنهي طرف ايٽمن جي برابر تعداد سان گڏوگڏ واڌو ۽ ڪاٽو بار (Positive & Negative charges) بہ متوازن هونديون آهن. تعديل ردعمل ۾ تيزاب ۽ اساس مان H^+ ۽ OH^- آئنز نڪري ڪري پاڻ ۾ ملي پاڻي جو سالمو ناهيندا آهن. مثال طور، سوڊيم هائيڊروآڪسائيڊ ۽ هائيڊرو ڪلورڪ ايسڊ جي بي تاثير ٿيڻ جي ڪيميائي مساوات هن ريت آهي.

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$NaOH$ ۽ HCl هڪ ٻئي کي $1:1$ جي تناسب ۾ بي تاثير ڪري رهيا آهن، ڇاڪاڻ $NaOH$ گهار ۾ هڪ مول OH^- جو جڏي ٿو ۽ HCl بہ هڪ مول H^+ جو ڏيندو آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

اهڙي طرح NaOH يا KOH 1:1 جي تناسب ۾ HBr، HI ۽ HNO_3 سان ردعمل ڏيکاريندو آهي، جو ته ڏنل هر تيزاب مان H^+ آئن جو هڪ مول نڪرندو آهي.

آزمائشي سوال

1. آرهينيس نظريو صرف آبي ڳارن تي جو لاڳو ٿئي ٿو؟
2. هينين ردِعملن جا ڪنجوگيٽيڊ تيزاب ۽ ڪنجوگيٽيڊ اساس ڪهڙا ٿيندا؟

(i) $HCl + H_2O$ (ii) $H_2SO_4 + H_2O$ (iii) $NH_4 + H_2O$

2.2 pH ۽ pOH جو تصور

پاڻي جي ٽوٽائي (Water Ionization):

پاڻي هڪ معتدل پنڙو آهي جنهن ۾ هائيڊروجن (H^+) ۽ هائيڊروآڪسائيڊ (OH^-) آئنز جي برابر تعداد هوندي آهي، تنهنڪري خالص پاڻي کي هڪ ڪمزور اليڪٽرولائٽ (برق پاش) سمجهيو ويندو آهي، اهو هينين ردعمل جي مطابق آئنائيز ٿئي ٿو.

$$H_2O_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

پاڻيءَ جي توازن واري مستقل (K_c) کي هن ريت ڏيکاري سگهجي ٿو:

$$K_c = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

چورس ڏنگي [ ] مادن جي مولر مقدار (Concentration) جي نمائندگي ڪري ٿي جنهن جو ايڪو $mol\ dm^{-3}$ آهي، جيئن ته اسان ڄاڻون ٿا ته پاڻي جي آئيونائيزيشن تمام ٿوري ٿيندي آهي، تنهنڪري ارتڪاز ۾ تبديلي تقريباً نه هجڻ برابر آهي ۽ اها مستقل سمجهي ويندي آهي.

$$K_c[H_2O] = [H^+][OH^-]$$
$$K_c[H_2O] = K_w$$
$$K_w = [H^+][OH^-]$$

جتي K_w پاڻيءَ جي آئنز جي ضرب جو اُپت مستقل آهي ۽ ان جي قيمت $1\times10^{-14}(mol\ dm^{-3})^2$ آهي.

pH ۽ pOH:

pH جو تصور پهريون پيرو 1909ع ۾ ڪارلسبرگ ليبارٽري ۾ ڊئنمارڪ جي ڪيمسٽ سورن پيٽر لورنز سورنسن متعارف ڪرايو هو. "pH" جو مخفف "Potential Hydrogen" آهي ۽ اهو هڪ اسڪيل آهي جيڪو ڪنهن پنڙو/ ڳار جي نسبتي تيزابيت يا اساسيت کي معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي.

pH: حل / ڳار ۾ هائيڊروجن آئنز $[H^+]$ جي مقدار جي ماپ کي pH چيو وجي ٿو. ان کان علاوه pH کي "هائيڊروجن آئن جي مقدار جو ڪاٽو لاگارٿم" پڻ سڏيو ويندو آهي.

$$pH = -\log[H^+]$$

pOH: حل / ڳار ۾ $[OH^-]$ آئنز جي مقدار جي ماپ کي pOH چيو وجي ٿو. ان کان علاوه ان کي "هائيڊرو آڪسيل آئن مقدار جو ڪاٽو لاگارٿم" جي طور تي پڻ بيان ڪري سگهجي ٿو. رياضي طور $pH = -\log[OH^-]$

pH پيمانو: پي ايچ پيمانو ٻڌائيندو آهي ته ڪا شئي ڪيتري تيزابي يا اساسي آهي. اها شيءِ

Sindh Textbook Board Jamshoro

جنهن جي pH=7 هجي اها تعديل يعني نه تيزابي ۽ نه اساسي آهي. pH واري پيماني تي 0 (سڀ کان وڌيڪ تيزابي) کان 14 (سڀ کان وڌيڪ اساسي) تائين قيمتون / انگ اکر آهن. مختلف گارن جي pH کي pH پيپر ۽ pH پڙرو ڪندڙ (Indicator) ميٽر ذريعي ماپي سگهجي ٿو.

جدول 2.3 $[H^+]$، $[OH^-]$ ۽ گار جي pH ۾ تعلق

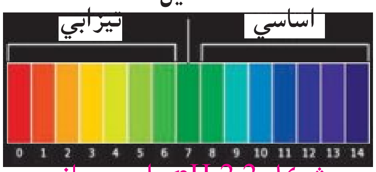
	$[H^+]$ (mol dm^{-3})	$[OH^-]$ (mol dm^{-3})	pH	آبي حل (Aqueous system)
↑ تيزابيت وڌي ٿي	1×10^{0}	1×10^{-14}	0.0	1M HCl (0.0)
	1×10^{-1}	1×10^{-13}	1.0	0.1M HCl (1.0)
	1×10^{-2}	1×10^{-12}	2.0	Gastric juice (1.6–1.8)
	1×10^{-3}	1×10^{-11}	3.0	Lemon juice (2.3), vinegar (2.4–3.4)
	1×10^{-4}	1×10^{-10}	4.0	Soda water (3.8), tomato juice (4.2)
	1×10^{-5}	1×10^{-9}	5.0	Black coffee (5.0)
	1×10^{-6}	1×10^{-8}	6.0	Milk (6.3–6.6), urine(5.5–7.0)
تعديل	1×10^{-7}	1×10^{-7}	7.0	Pure water (7.0), saliva (6.2–7.4)
	1×10^{-8}	1×10^{-6}	8.0	Blood (7.35–7.45), bile (7.8–8.6)
	1×10^{-9}	1×10^{-5}	9.0	Sodium bicarbonate (8.4), sea water (8.4)
	1×10^{-10}	1×10^{-4}	10.0	Milk of magnesia (10.5)
	1×10^{-11}	1×10^{-3}	11.0	Household ammonia (11.5)
	1×10^{-12}	1×10^{-2}	12.0	Washing soda (12.0)
	1×10^{-13}	1×10^{-1}	13.0	0.1M NaOH (13.0)
اساسيت وڌي ٿي ↓	1×10^{-14}	1×10^{0}	14.0	1M NaOH (14.0)

مثال 1: HCl جي گار جي pH 2.3 آهي، اِن جي pOH ۽ [H+] جو حساب لڳايو.

حل: فارمولو
$$pH + pOH = 14$$
$$pOH = 14 - pH$$
$$= 14 - 2.3$$
$$pOH = 11.7$$
هاڻي
$$pH = -\log [H^+]$$
$$10^{-pH} = [H^+]$$
$$10^{-2.3} = [H^+]$$
$$5 \times 10^{-3}, mol.dm^{-3} = [H^+]$$

مثال 2: KOH جي $2.46\times10^{-9}M$ گار جي pH، pOH، $[H^+]$ ۽ $[OH^-]$ معلوم ڪريو.

حل:
$$KOH \longrightarrow K^+ + OH^-$$
$$[OH^-] = 2.46\times10^{-9}M$$
فارمولو
$$[H^+][OH^-] = 1\times10^{-14}$$
$$[H^+] = \frac{1\times10^{-14}}{2.46\times10^{-9}}$$
$$[H^+] = 4.07\times10^{-6}\ mol.dm^{-3}$$
هاڻي
$$pH = -\log [H^+]$$
$$= -\log [4.07\times10^{-6}]$$
$$pH = 5.39$$
وڌيڪ
$$pH + pOH = 14$$
$$pOH = 14 - pH$$
$$= 14 - 5.39$$
$$pOH = 8.61$$



شڪل 2.2 pH وارو پيمانو

آزمائشي سوال

1. خالص پاڻي کي ڪمزور برق پاش جو سمجهيو وڃي ٿو؟
2. هيٺين شين جي pH قيمت ڪيتري آهي؟
ليمي جو رس، سوڊا پاڻي، ڪاري ڪافي، کير، ڌوئڻ جي سوڊا.

Sindh Textbook Board Jamshoro

2.3 لوڻ

لوڻ هڪ آئيونڪ مرڪب آهي جنهن ۾ ڪٽو (Cation) ۽ ڪاٽوڻو (Anion) موجود هوندا آهن.

لوڻ سمنڊ جي پاڻيءَ ۾ وڏي مقدار ۾ موجود آهي. لوڻ جانورن جي زندگيءَ لاءِ اهم آهي ۽ لوڻ انسان جي بنيادي ذائقن مان هڪ آهي. لوڻ هڪ آئيونڪ مرڪب آهي جنهن ۾ H^+ کان سواءِ ڪيٽ آئن ۽ OH^- کان سواءِ اين آئن هوندا آهن. لوڻ تيزاب ۽ اساس جي وچ ۾ تعديل واري ردعمل جي نتيجي ۾ پاڻي سان گڏ حاصل ڪيو ويندو آهي.

تيزاب + اساس ⟶ لوڻ + پاڻي

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

(سوڊيم ڪلورائيڊ)

$$H_2SO_4 + 2KOH \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

(پوٽاشيم سلفيٽ)

$$2HNO_3 + Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$$

(ڪيلشيم نائٽريٽ)

2.3.1 لوڻ جي تياري

1. ڌاتو يا ڌاتو جي مرڪبن (ڌاتي آڪسائيڊس، ڌاتي هائيڊرو آڪسائيڊ، ڌاتي ڪاربونيٽ ۽ ڌاتي باءِ ڪاربونيٽ) جو تيزاب سان تعامل ڪرڻ لوڻ ڪي ناهي ٿو.

$$CaO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow CaSO_{4(s)} + H_2O_{(l)}$$

(ڪيلشيم آڪسائيڊ) (ڪيلشيم سلفيٽ)

$$KOH_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow KNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

(پوٽاشيم هائيڊرو آڪسائيڊ) (پوٽاشيم نائٽريٽ)

$$BaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow BaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

(بيريم ڪاربونيٽ) (بيريم ڪلورائيڊ)

2. هڪ اساس جو تيزاب سان يا هڪ ڌات جو اساس سان تعامل ڪرڻ به لوڻ ڪي ناهي ٿو.

$$H_2SO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

(سوڊيم سلفيٽ)

2.3.2 لوڻ جا قسم (Types of Salts)

(i) تيزابي لوڻ (Acidic Salt): اهي لوڻ جيڪي پاڻي ۾ حل ٿي تيزابي / ڳار ناهن تن کي ايسيڊڪ لوڻ سڏيو ويندو آهي. انهن ڳارن جي pH قيمت 7 کان گهٽ ٿيندي آهي. مثال طور NH_4Cl، $Ca(NO_3)_2$، $NaHSO_4$، NaH_2PO_4 وغيره.

(ii) اساسي لوڻ (Basic Salt): اهي لوڻ جيڪي پاڻي ۾ حل ٿي اساسي ڳار ناهن تن کي اساسي لوڻ سڏيو ويندو آهي. انهن ڳارن جي pH قيمت 7 کان وڌيڪ ٿيندي آهي. مثال طور CH_3COONa، KCN، Na_2CO_3، K_2CO_3 وغيره.

Sindh Textbook Board Jamshoro

(iii) تعديلي لوڻ (Neutral Salt): اهي لوڻ جيڪي پاڻي ۾ حل ٿي بي عمل (Neutral) ڳار ناهن تن کي تعديلي لوڻ سڏيو ويندو آهي. انهن ڳارن جي pH قيمت 7 ٿيندي آهي. مثال طور $NaCl$، KCl، K_2SO_4، $NaNO_3$، $KClO_3$، $KClO_4$ وغيره.

2.3.3 لوڻ جا استعمال (Uses of some Salts)

لوڻ اسان جي روزاني زندگي ۾ اهم ڪردار ادا ڪن ٿا. هيٺ ڏنل ڪجهه مثال آهن:

1. هارين پاران زراعت ۾ استعمال ٿيندڙ ڪيميائي پاڻ مان اڪثر ڪيميائي طور تي لوڻ هوندا آهن. مثال طور: امونيم ڪلورائيڊ، امونيم نائٽريٽ، امونيم فاسفيٽ، پوٽاشيم ڪلورائيڊ ۽ نائٽروجن، فاسفورس ۽ پوٽاشيم (NPK) پاڻ.
2. لوڻ فصلن جي جيت مار دوا (Pesticide) ۾ پڻ استعمال ڪيا ويندا آهن. مثال طور: آئرن (II) سلفيٽ، مرڪيورڪ ڪلورائيڊ.
3. طبي ميدان ۾ آبيده چيرولي $(CaSO_4.2H_2O)$ پلاسٽر آف پيرس ۾ موجود هوندو آهي. اهو ٽٽل هڏن کي سهارو ڏيڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي.
4. رت جي گهٽتائي ۾ مبتلا مريض آئرن II سلفيٽ هيپٽاهائيڊريٽ $(FeSO_4.7H_2O)$ کي استعمال ڪن ٿا.
5. سوڊيم هائيڊروجن ڪاربونيٽ اينٽي ايسڊز جو جُز آهي. هي لوڻ معدي مان نڪرندڙ ايسڊ کي بي اثر ڪرڻ ۾ مدد ڪري ٿو.
6. بيريم سلفيٽ بيريم جي ماني ناهڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي. اها ماني انهن مريضن کي کارائي ويندي آهي جن کي پنهنجي پيٽ جو ايڪسري وٺڻو پوندو آهي. اهو لوڻ اندروني نرم عضون کي جهڙوڪ آنڊن کي X-ray فلمن تي ظاهر ٿيڻ ۾ مدد ڪري ٿو.
7. پوٽاشيم منگنيٽ (VII) بيڪٽيريا کي ماري سگهي ٿو ۽ ان ڪري اِهو جراثيم ڪش دوا ۾ استعمال لاءِ مناسب آهي.

2.3.4 بفر جو تصور (Concept of Buffer)

بفر (Buffer) سان لاڳاپيل ٻه اهم اصطلاح آهن. بفر هڪ آبي حل آهي جنهن جي انتهائي مستحڪم pH هوندي آهي. بفرنگ ايجنٽ هڪ ڪمزور تيزاب ۽ ان جو ڪانجو گيڊ اساس يا ڪمزور اساس ۽ ان جو ڪانجو گيڊ تيزاب وارو مادو آهي جيڪو ڳار جي pH کي برقرار رکي ٿو. جيڪڏهن توهان بفر ٿيل حل ۾ هڪ تيزاب يا اساس شامل ڪيو، ان جي pH خاص طور تي تبديل نه ٿيندي. اهڙي طرح بفر ۾ پاڻي شامل ڪرڻ يا پاڻي جي تبخير سان بفر جي pH تبديل نه ٿيندي آهي.

”تنهنڪري بفر هڪ حل / ڳار آهي جيڪو تيزابي يا اساسي جزن جي اضافي تي pH جي تبديلي کي روڪي ٿو. اهو شامل ڪيل ايسڊ يا اساس جي ننڍڙي مقدار کي بي عمل ڪرڻ جي قابل آهي، اهڙيءَ طرح حل جي pH کي نسبتاً مستحڪم رکي ٿو.“

- بفر جي pH آئيونڪ طاقت کان بي اثر هوندي آهي.
- بفر جي pH جو دارومدار درجه حرارت (Temperature) تي هوندو آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

آزمائشي سوال

1. هيٺين مان ڪهڙا لوڻ آهن؟

HCl , $NaCl$, $NaOH$, KOH, K_2SO_4, KNO_3 ,HNO_3, $BaCl_2$

2. لوڻ جي قسمن جي فهرست ناهيو؟

ڇا توهان کي خبر آهي؟

بفر جا قسم

(بفر جا ٻہ قسم آهن)

تيزابي بفر (Acidic Buffer)

اهي ڪمزور تيزاب ۽ ان جي لوڻ جا ٺهيل هوندا آهن.

مثال طور: $CH_3COOH - CH_3COONa$

• ڪمزور تيزاب CH_3COOH

• لوڻ $CH_3COO^-Na^+$ (ڪانجوگيٽيڊ اساس)

اساسي بفر (Basic Buffer)

اهي ڪمزور اساس ۽ ان جي لوڻ جا ٺهيل آهن

مثال طور: $NH_3 - NH_4Cl$

• ڪمزور اساس NH_3

• لوڻ NH_4Cl^- (ڪانجوگيٽيڊ تيزاب)

سماج، ٽيڪنالاجي ۽ سائنس

pH تي منحصر کاڌو

اسان جيڪو کاڌو کائيندا آهيون ان کي تيزابي اساسي يا تعديلي سمجهيو ويندو آهي، جهڙوڪ گوشت، مڇي، کير جون شيون، بيضا ۽ اناج ايسيڊڪ هوندا آهن. ڪجھ ڀاڄيون، نشاستو ۽ کنڊ قدرتي تعديلي آهن جڏهن تہ ڪجھ ميوا ۽ ڀاڄيون قدرتي اساسي آهن. ايسيڊڪ کاڌي جي pH 0 کان 7 هوندي آهي، جڏهن تہ تعديلي کاڌي جي pH 7 هوندي آهي. اساسي کاڌي جي pH 7 کان 14 تائين هوندي آهي. هڪ صحتمند انساني جسم کي رت جي pH 7.4 (ٿوري اساسي) تائين برقرار رکڻ لازمي هوندي آهي.

ايسيڊڪ/ تيزابي برسات جا نقصانڪار اثر

اِها ٻنهي جانورن ۽ انسانن جي ساهہ کڻڻ جي سرشتي کي متاثر ڪري ٿي.

تيزابي بارش آبي ماحوليات (درياءَ تلاءَ وغيره) تي اثر انداز ٿئي ٿي. اها پاڻي جي ڪيميائي ساخت کي تبديل ڪندي پاڻي جي آلودگي پيدا ڪري ٿي، جيڪا پاڻي جي ماحولياتي نظام جي وجود کي نقصان پهچائي ٿي.

تيزابي مينهن پاڻي جي پائيپ لائنن کي خراب ڪرڻ جو سبب پڻ بڻجندو آهي، جنهن جي نتيجي ۾ ڳرا ڌاتو جهڙوڪ آئرن، ليڊ ۽ ٽن پيئڻ جي پاڻي ۾ داخل ٿي ويندا آهن.

اهو پٿر، ڌاتو جي اڏاوتن ۽ يادگارن کي پڻ نقصان پهچائي ٿو.

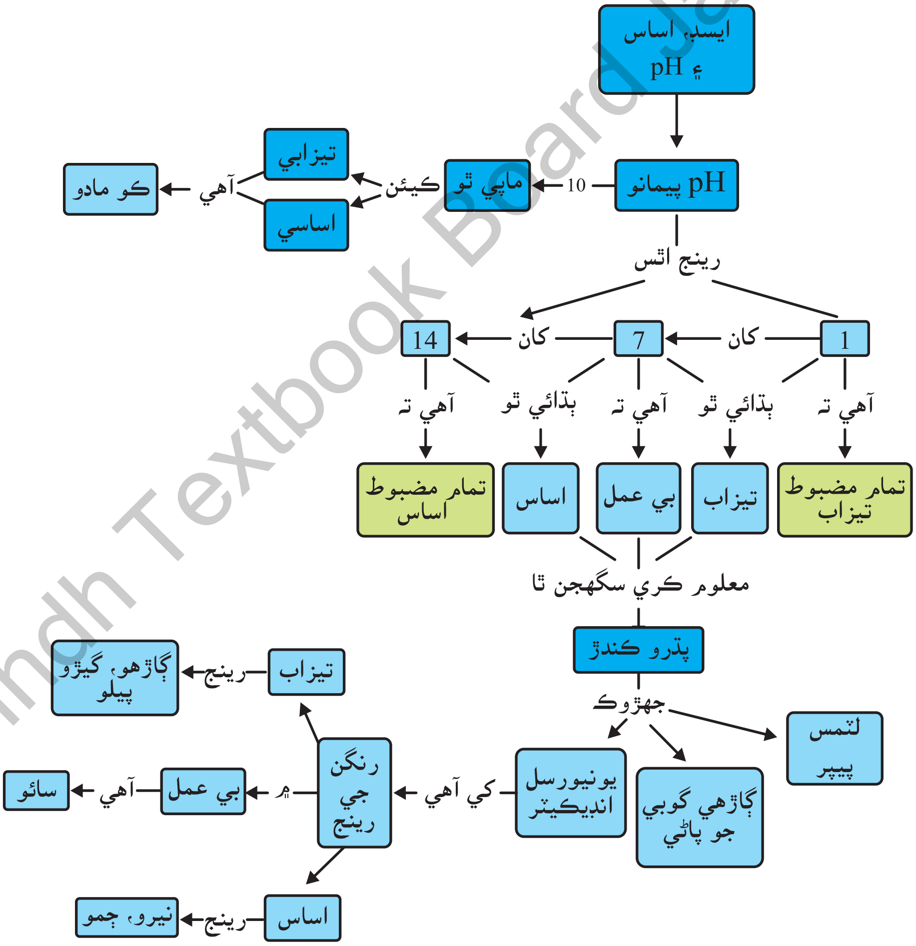
Sindh Textbook Board Jamshoro

معدي جي تيزابيت (Stomach Acidity)

معدي جو تيزاب، جنهن کي گيسٽرڪ ايسڊ جي نالي سان پڻ سڃاتو وڃي ٿو، هڪ بي رنگ، پاڻي وارو پتڙو آهي، جيڪو معدي ۾ موجود هجي ٿو. اهو تمام تيزابي آهي ۽ کاڌي کي ٽوڙي هضم ڪرڻ ۾ مدد ڪري ٿو. جڏهن کاڌو توهان جي هاضمي جي رستي مان گذري ٿو اهو ايسڊ توهان جي جسم لاءِ غذائي جزن کي جذب ڪرڻ آسان بڻائي ٿو.

گهڻو کاڌو کائڻ کان پوءِ پنهنجي پنيءَ تي ليٽڻ يا چيلهه تي جهڪڻ، رات کان اڳ کاڌو کائڻ، ليمو، ٽماٽو، چاڪليٽ، بصر، مسالي دار يا ڪٿو کاڌو، الڪوحل مشروبات، ڪاربونيٽيڊ مشروب، ڪافي يا چانهه پيئڻ اِهي سڀ معدي جي تيزابيت (Acidity) جا سبب ٿي سگهن ٿا.

تيزاب ۽ اساس جو تصوراتي خاڪو



Sindh Textbook Board Jamshoro

خلاصو

- ايسڊ ذائقي ۾ کٽا هوندا آهن، آبي محلول ۾ H^+ آئن ڏين ٿا ۽ نيري لٽمس پيپر جو رنگ ڳاڙهي ۾ تبديل ڪن ٿا.
- اساس ذائقي ۾ ڪڙا آهن، آبي محلول ۾ OH^- آئن ڏين ٿا ۽ ڳاڙهي لٽمس پيپر جي رنگ کي نيري ۾ تبديل ڪن ٿا.
- آرهينيس نظريي موجب ايسڊ آبي محلول ۾ H^+ ۽ اساس OH^- آئن ڏئي ٿو.
- برانسٽڊ لووري نظريي موجب اساس پروٽون ڏيندڙ آهن ۽ اساس پروٽون قبول ڪندڙ آهن.
- ڪانجوگيٽ ايسڊ هڪ اساس طرفان پروٽون جي قبوليت جي نتيجي ۾ ٺهندو آهي.
- ڪانجوگيٽ اساس هڪ ايسڊ طرفان پروٽون ڏيڻ جي نتيي ۾ ٺهندو آهي.
- ليوس ايسڊ هڪ مادو آهي جيڪو اليڪٽران جي هڪ جوڙي کي قبول ڪري سگهي ٿو.
- ليوس بيس هڪ مادو آهي جيڪو اليڪٽران جو هڪ جوڙو ڪوآرڊينيٽ ڪوولنٽ بانڊ ٺاهڻ لاءِ عطيو ڪري سگهي ٿو.
- پاڻي فطرت ۾ ٻہ عملو (amphoteric)آهي، اهو هڪ ايسڊ ۽ اساس طور ڪم ڪري ٿو.
- پاڻيءَ جي آئيونائيزيشن مستقل کي پاڻي جو آئن پراڊڪٽ ڪانسٽنٽ ٻہ سڏيو ويندو آهي. ان جي قيمت $25°C$ تي 1×10^{-14} آهي.
- خالص پاڻي ۾ $[H^+] = [OH^-] = 1\times10^{-7}$ آهي، جو تہ پاڻي بي تاثير آهي ۽ ان جي $pH = 7$ آهي.
- ايسڊ جي pH 7 کان گهٽ هوندي آهي.
- اساس جي pH 7 کان وڌيڪ ٿيندي آهي.
- حل/ ڳار جي pH ڪيترن ئي طريقن سان ماپي سگهجي ٿي مثال طور لٽمس پيپر، يونيورسل انڊيڪيٽر پيپر، انڊيڪيٽر ۽ پي ايچ ميٽر استعمال ڪندي.
- انڊيڪيٽر ڪمزور نامياتي ايسڊ يا اساس آهن جيڪي pH جي ننڍڙي تبديلي تي پنهنجي رنگ کي تبديل ڪن ٿا.
- لوڻ ايسڊ ۽ اساس جي ردعمل جي پيداوار آهي ان ۾ cation ۽ anion هوندا آهن.
- ايسڊ ۽ اساس جي تعديلي ردعمل جي نتيجي ۾ لوڻ ۽ پاڻي ٺهي ٿو.
- بفر محلول هڪڙو حل آهي جيڪو حل جي pH ۾ تبديلي جي مزاحمت ڪري ٿو جڏهن گهٽ مقدار ۾ ايسڊ يا اساس حل ۾ ملايو وڃي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

مشق

ياڱو (الف): گهڻا چونڊ سوال

درست جواب تي دائرو لڳايو.

1. چمڙي تي جلڻ جو اثر _______ جو سبب آهي:
   (الف) تيزاب (ب) اساس (ج) لوڻ (د) الف ۽ ب
2. _______ کي محفوظ ڪرڻ لاءِ Preservatives استعمال ڪيا ويا آهن:
   (الف) اساس (ب) ايسڊ (ج) کاڌو (د) پاڻي
3. هيٺين مان ڪهڙو هڪڙو آرهينيس تيزاب نہ آهي:
   (الف) HCl (ب) CO_2 (ج) HNO_3 (د) H_2SO_4
4. NH_3 اساس ٿي سگهي ٿو:
   (الف) آرهينيس نظريي مطابق (ب) برانسٽڊ نظريي مطابق
   (ج) ليوس نظريي مطابق (د) ٻئي ب ۽ ج مطابق
5. هيٺين مان هڪڙو ليوس اساس آهي؟
   (الف) HNO_3 (ب) CN^- (ج) HCl (د) $AlCl_3$
6. _______ اليڪٽران جو هڪ جوڙو عطيو ڪري سگهي ٿو ڪوآرڊينيٽ ڪوولنٽ بانڊ ٺاهڻ لاءِ:
   (الف) ليوس تيزاب (ب) ليوس اساس
   (ج) برانسٽڊ لوري تيزاب (د) برانسٽڊ لوري اساس
7. جيڪڏهن pH جي قيمت 7 کان وڌيڪ آهي، پوءِ حل آهي:
   (الف) تيزابي (ب) اساسي (ج) تعديلي (د) ايمفوٽيرڪ
8. هيٺين مان لوڻ آهي:
   (الف) HCl (ب) KCl (ج) HNO_3 (د) H_2SO_4
9. اهي شيون جيڪي تيزاب ۽ اساس ٻنهي سان ردعمل ڪن ٿيون، تن کي چئبو آهي:
   (الف) ڪانجوگيٽ تيزاب (ب) ڪانجوگيٽ اساس
   (ج) ٻہ عملو (د) بفرز
10. لوڻ ۽ پاڻي ٺهڻ لاءِ ايسڊ ۽ اساس جي ردعمل کي چئبو آهي:
    (الف) آبيدگي (ب) تعديلي ردعمل
    (ج) هائيڊرولائيسز (د) ٻئي الف ۽ ب

Sindh Textbook Board Jamshoro

ڀاڱو (ب): مختصر سوال

1. تيزاب ۽ اساس جون خاصيتون بيان ڪريو.
2. آرهينيس جي تيزاب ۽ اساس واري نظريي کي مثال ڏئي سمجهايو.
3. برانسٽڊ لووري جي تيزاب ۽ اساس وارو نظريو ڇا ٿو چوي؟
4. ڪانجوگيٽ تيزاب ۽ اساس جوڙا ڇا آهن؟ مثال ڏئي وضاحت ڪريو.
5. هيٺين ڳارن جي تيزابي، اساسي ۽ تعديلي طور درجہ بندي ڪريو.
   (الف) ڳار جنهن جي $[H^+] = 1\times10^{-4}$ آهي.
   (ب) ڳار جنهن جي $[H^+] = 1\times10^{-11}$ آهي.
   (ج) ڳار جنهن جي $[OH^-] = 1\times10^{-9}$ آهي.
   (د) ڳار جنهن جي $[OH^-] = 1\times10^{-3}$ آهي.
6. پاڻي جي سالمي جي آئيونائيزيشن واري مساوات لکو.
7. هيٺين جي وصف لکو:
   (الف) pH (ب) انڊيڪيٽر (ج) بي تاثير ردعمل
8. بفر ڇا آهن؟ انهن جي جوڙجڪ ٻڌايو ۽ روزمره زندگي ۾ بفر جي اهميت پڻ ٻڌايو.

ڀاڱو (ج): تفصيلي سوال

1. لوڻ ڇا آهي؟ ان جي تياري ۽ ان جي قسمن کي بيان ڪريو.
2. تفصيل سان ٻڌايو تہ پاڻي جي آئيونائيزيشن سان ڳار جي pH جو ڪهڙو تعلق آهي.
3. تفصيل سان بحث ڪريو تہ آبي محلول ۾ ڪيئن H^+ ۽ OH^- آئن جي مقدار وڌڻ سان تيزابيت ۽ اساسيت وڌي ٿي.
4. تعديلي ردعمل کي مثال ڏئي سمجهايو.
5. روزمره زندگي ۾ لوڻ جا استعمال ٻڌايو.

ڀاڱو (د): حسابي سوال

1. NaOH جي 5M ڳار جي pH معلوم ڪريو.
2. سلفيورڪ ايسڊ (H_2SO_4) جي ڳار جي $pH = 1.05$ آهي ان جي pOH ۽ $[H^+]$ معلوم ڪريو.
3. هڪ ڳار جي $[H^+]$ مقدار $1\times10^{-8}\ mol\ dm^{-3}$ آهي. ان جي pH معلوم ڪريو.

Sindh Textbook Board Jamshoro

باب
3

ناماتي ڪيميا

وقت جي ورهاست

تدريسي پيريڊ	15 =
تشخيصي پيريڊ	03 =
سليبس ۾ حصو	15% =

اهم تصورات:

3.1 ناماتي مرڪب (Organic Compounds)
3.2 ناماتي مرڪبن جا ذريعا
3.3 ناماتي مرڪبن جا استعمال
3.4 الڪين (Alkane) ۽ الڪائل ريڊيڪل (Alkyl Radical)
3.5 سادن Alkanes، Alkenes ۽ Alkynes جي نالي لکڻ جا اصول (Nomenclature)
3.6 عمل واري گروپ(Functional Group) جو تعارف

شاگردن جي سکيا جا حاصلات (Student Learning Outcomes)

هن باب سکڻ کان پوءِ شاگرد:

- سالمي(Molecular)، ڳنڍيل (Condensed) ۽ بناوتي (Structural) فارمولن کي سجاڻيندا. هائڊروڪاربان جي سلسلي کي ڏهن ڪاربانن تائين سڃاڻي سگهندا.
- ناماتي مرڪبن جي ڪجهه عام خاصيتن کي سڃاڻي سگهندا.
- ناماتي مرڪبن جي گهڻائي (Diversity) جي وضاحت ڪري سگهندا.
- ناماتي مرڪبن جي ذريعن جي فهرست ناهي سگهندا.
- ناماتي مرڪبن جي استعمال جي فهرست ناهي سگهندا.
- سالمي جي عمل واري گروپ کي ڳولي ۽ سڃاڻي سگهندا.
- Saturated ۽ Unsaturated هائڊروڪاربان ۾ فرق ڪري سگهندا.
- Alkanes، Alkenes ۽ Alkynes فيملي جي شروعاتي ڏهن ميمبرن جا نالا لکي سگهندا.
- Alkane کي Alkyl ريڊيڪل ۾ تبديل ڪري سگهندا.
- Alkane ۽ Alkyl ريڊيڪل ۾ فرق ڪري سگهندا.
- عمل واري گروپ جي وصف لکي سگهندا.
- عمل واري گروپ جي بنياد تي ناماتي مرڪبن ۾ فرق ڪري سگهندا.
- ناماتي مرڪبن جي سڌي سلسلي (Straight chain)، شاخدار سلسلي (Branched chain) ۽ گولائي دار (Cyclic) مرڪبن ۾ درجه بندي ڪري سگهندا.

Sindh Textbook Board Jamshoro

تعارف

روزمره زندگي ۾ اسان جيڪي شيون استعمال ڪريون ٿا تقريباً نامياتي مرڪبن جون نهيل هونديون آهن. جهڙوڪ: ڪمپيوٽر، فرنيچر، ڪاڳر، ڪاڏي وارو تيل، صابڻ، صرف، سرڪو وغيره.
1828ع کان پهرين اِهو سمجهيو ويندو هو تہ نامياتي مرڪب صرف اهم قوت (Vital force) جي موجودگي ۾ نهي سگهن ٿا ۽ اِهو Vital force جو نظريو 1815ع ۾ Berzelius متعارف ڪرايو. ان جي مطابق "نامياتي مرڪب صرف جاندارن (جانور ۽ ٻوٽا) جي ٽاندورن (Tissue) ۾ نهن ٿا ۽ انهن کي تجربہ گاهہ ۾ ڪنهن غير نامياتي مرڪب مان نتو ناهي سگهجي.

1828ع ۾ جرمن ڪيمياdan Friedrich Wohler پهريون ڀيرو تجربہ گاهہ ۾ غير نامياتي مرڪب Ammonium Cyanate مان نامياتي مرڪب Urea ناهيو. Urea هڪ نامياتي مرڪب آهي، جيڪو جانورن مان پيشاب ذريعي نيڪال ٿئي ٿو. Wohler ان کي اهم قوت جي غير موجودگي ۾ ناهيو.

$$\underset{\text{Ammonium cyanate}}{NH_4OCN} \xrightarrow{\text{گرمائش}} \underset{\text{Urea}}{NH_2-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-NH_2}$$

اهو پهريون دفعو هو تجربہ گاهہ ۾ ڪنهن نامياتي مرڪب جو ٺهڻ. ان ردِعمل Vital force واري نظريي کي مڪمل ختم ڪيو ۽ نامياتي ڪيميا جي هڪ نئين وصف تجويز ڪئي تہ "نامياتي ڪيميا علم ڪيميا جي شاخ آهي جيڪا هائڊروڪاربان ۽ ان مان اخذ ڪيل مرڪبن جي علم سان تعلق رکي ٿي. سيني نامياتي مرڪبن ۾ ڪاربان هڪ ضروري عنصر جي حيثيت رکي ٿو.

3.1 نامياتي مرڪب

نامياتي مرڪب اُهي مرڪب آهن جن ۾ ڪاربان Covalent باند ذريعي ٻين عنصرن (جهڙوڪ: H، O، N) جي ائٽمن سان جڙيل هجي ٿو. مثال طور: Ethane، Alcohol، Amine، Chloroform وغيره.

نامياتي مرڪبن جون عام خاصيتون:

(i) ذريعا

نامياتي مرڪب جاندارن ۽ معدنيات مان ملن ٿا.

(ii) جوڙجڪ

سيني نامياتي مرڪبن ۾ ڪاربان اهم عنصر آهي. ڪاربان سان گڏ عام طور تي H عنصر هوندو آهي. انهن مرڪبن ۾ O، S، N، P ۽ Halogens بہ ٿي سگهن ٿا. نامياتي مرڪبن ۾ بنهي قسمن جا Covalent باند قطبي (Polar) ۽ غير قطبي (Non-polar) ٿي سگهن ٿا.

Sindh Textbook Board Jamshoro

(iii) حل ٿيڻ جي صلاحيت

Like dissolve like واري قانون مطابق، نامياتي مرڪب پاڻي ۾ نٿا حل ٿين پر نامياتي محلل/ ڳاريندڙ (Organic solvent) ۾ حل ٿي ويندا آهن. غير قطبي نامياتي مرڪب Benzene، Carbondisulphide، Ether ۾ حل ٿي ويندا آهن ۽ قطبي نامياتي مرڪب Alcohol ۾ حل ٿيندا آهن.

(iv) رجڻ پد ۽ ٽهڪڻ پد

جيئن تہ هم گرفت (Covalent) باند ٽوٽائي (Ionic) باند کان ڪمزور ٿيندو آهي تنهنڪري نامياتي مرڪبن جو رجڻ ۽ ٽهڪڻ پد گهٽ هوندو آهي.

(v) ردِعمل ڪرڻ جي رفتار

نامياتي مرڪبن جو ردعمل ڪرڻ تمام سست ٿيندو آهي ۽ ان لاءِ مخصوص حالتون پڻ گهربل هونديون آهن.

(vi) بجلي پسرائڻ

عام طور تي نامياتي مرڪب بجلي جا پسرائيندڙ ناهن هوندا ڇو تہ اُهي هم گرفت سالمي (Covalent Molecule) جا ٺهيل هوندا آهن.

(vii) سڙڻ جو عمل

ڪاربان جي گهڻي مقدار هجڻ ڪري سڀئي نامياتي مرڪب آساني سان O_2 جي موجودگي ۾ سڙيو وڃن. سڙڻ سان عام طور تي CO_2 گئس نهندي آهي.

(viii) استقامت / پائيداري

غير نامياتي مرڪبن جي ڀيٽ ۾ نامياتي مرڪب گهٽي گرمي پد تي ٿوري استقامت رکن ٿا.

نامياتي فارمولن جي درجہ بندي

جيتوڻيڪ Oxides (جيئن CO، CO_2، Carbides، Carbonates ۽ Bicarbonates) سڀئي ڪاربان جا مرڪب آهن پر انهن کي نامياتي مرڪب ناهي سمجهيو ويندو ڇو تہ انهن جون بنيادي خاصيتون مختلف ٿينديون آهن. هر ڪيميائي مرڪب جو فارمولو مخصوص ٿيندو آهي. نامياتي مرڪبن جا چار مختلف قسمن جا فارمولا ٿيندا آهن.

- سالمي (Molecular) فارمولو
- بناوتي (Structural) فارمولو
- ڳنڍيل (Condensed) فارمولو
- Dot ۽ Cross فارمولو

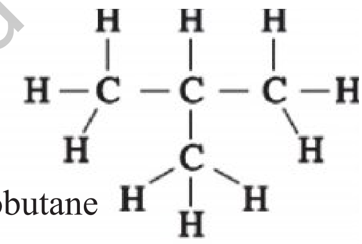
Sindh Textbook Board Jamshoro

سالمي (Molecular) فارمولو:

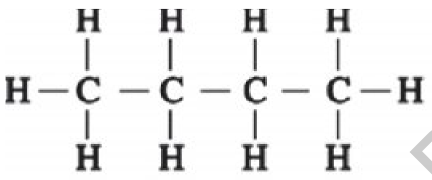
اِهو فارمولو نامياتي مرڪب جي ماليڪيول ۾ موجود ائٽمن جو تعداد بلڪل درست ٻڌائيندو آهي. مثال طور: Butane جو سالمي فارمولو C_4H_{10} آهي. اهو واضح ڏيکاري ٿو ته Butane ڪاربان ۽ H جو ٺهيل آهي جنهن جي هر هڪ سالمي ۾ چار ڪاربان ۽ ڏهه H ائٽم آهن.

بناوتي (Structural) فارمولو:

سالمي اندر مختلف عنصرن جي هر هڪ ائٽم جي بلڪل درست ترتيب سالمي جي بناوتي فارمولي ذريعي ڏيکاري ويندي آهي. جڙيل ائٽمن جي وچ ۾ واحد Covalent باند کي هڪ سڌي ليڪ (–)، ٻٽي Covalent باند کي ٻٽي ليڪن (=) ۽ ٽيڻي Covalent باند کي ٽن ليڪن (≡) ذريعي ڏيکاريو ويندو آهي. ٻن نامياتي مرڪبن کي ساڳيو سالمي فارمولو ٿي سگهي ٿو، پر انهن کي مختلف بناوتي فارمولو ٿيندو آهي. جيئن:



Isobutane



n-butane

ڳنڍيل (Condensed) فارمولو:

هن فارمولا ۾ ڪاربن ائٽمن سان جڙيل ائٽمن جي وچ ۾ موجود باند ليڪ کي ناهي ڏيکاريو ويندو.

$CH_3\ CH(CH_3)\ CH_3$

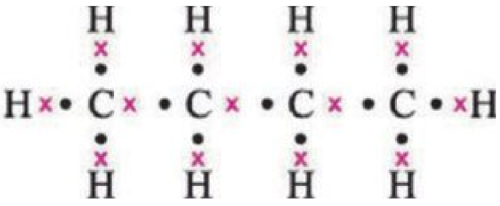
isobutane

$CH_3\ CH_2\ CH_2\ CH_3$

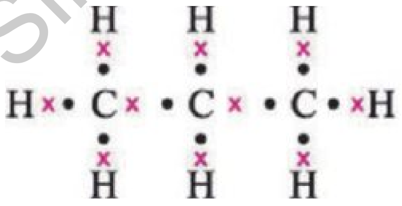
n– Butane

Dot ۽ Cross فارمولو (اليڪٽراني):

هن فارموليءَ کي اليڪٽراني فارمولو پڻ چيو ويندو آهي ۽ اهو سالمي ۾ مختلف ائٽمن وچ ۾ مٽاسٽا ٿيل اليڪٽرانن کي ڏيکاريندو آهي.



Butane

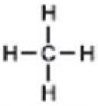
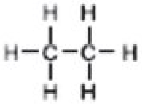
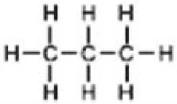
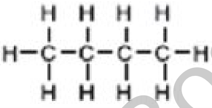
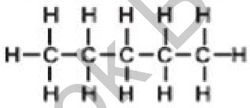
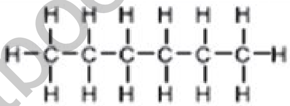
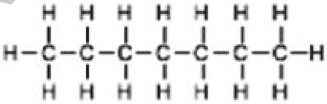
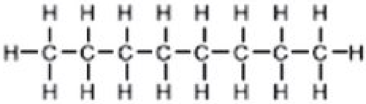
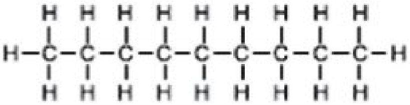
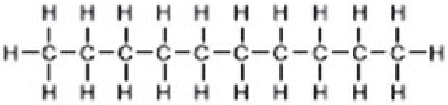


Propane

Sindh Textbook Board Jamshoro

جدول 3.1

شروعاتي ڏهن هائڊروڪاربان جا سالمي، بناوتي ۽ ڳنڍيل فارمولا

مرڪب	سالمي فارمولو	بناوتي فارمولو	ڳنڍيل فارمولو
Methane	CH_4		CH_4
Ethane	C_2H_6		H_3CCH_3
Propane	C_3H_8		$H_3CCH_2CH_3$
Butane	C_4H_{10}		$H_3C\,(CH_2)_2CH_3$
Pentane	C_5H_{12}		$H_3C(CH_2)_3CH_3$
Hexane	C_6H_{14}		$H_3C(CH_2)_4CH_3$
Heptane	C_7H_{16}		$H_3C(CH_2)_5CH_3$
Octane	C_8H_{18}		$H_3C(CH_2)_6CH_3$
Nonane	C_9H_{20}		$H_3C(CH_2)_7CH_3$
Decane	$C_{10}H_{22}$		$H_3C(CH_2)_8CH_3$

Sindh Textbook Board Jamshoro

نامياتي مرڪبن جي درجه بندي:

نامياتي مرڪب

- Open chain مرڪب
  - مرڪب جن ۾ ائٽم زنجير جي صورت ۾ جڙيل هجن
  - مثال: n-pentane, isopentane
  - Straight chain مرڪب
    - Open chain مرڪب جن ۾ گروپ سڌي Chain ۾ جڙيل هجن. مثال: n-butane
  - Branched chain مرڪب
    - Open chain جا مرڪب جن ۾ شاخ هجي
    - مثال: Isobutane
- گولائي دار (Cyclic) مرڪب
  - نامياتي مرڪب جنهن جي سڌي ساختي نه هجي.
  - مثال: Benzene ۽ Cyclobutane
  - مختلف گولائي دار (Hetrocyclic) مرڪب
    - ناميائي مرڪب جنهن جي گهيري(Ring) ۾ ڪاربان کان علاوه هڪ کو ٻيو ائٽم هجي (N، O يا S)
    - مثال: Furan
  - هم گولائي دار (Homocyclic) مرڪب
    - Cyclic مرڪب جنهن جي گهيري ۾ صرف ڪاربان هجي. مثال: Cyclobutane, Benzene
    - معطر (Aromatic) مرڪب
      - انهن مرڪبن ۾ Benzene وارو گهيرو موجود هوندو آهي. مثال: Benzene naphthalene
    - ڇلائون (Alicyclic) مرڪب
      - انهن ۾ Benzene وارو گهيرو (Ring) ناهي هوندو.
      - مثال: Cyclobutane

نامياتي مرڪبن جي گهڻائي (Diversity):

ٽوٽل 118 عنصر آهن جن جي اڄ تائين خبر پئي آهي. نامياتي مرڪب (جن ۾ ڪاربان آهي) ڏهن لکن کان مٿي آهن. ڪاربن جي مرڪبن جو اهو تعداد ٻين عنصرن جي مرڪبن کان تمام گهڻو آهي. هيٺيان سبب آهن جن جي ڪري نامياتي مرڪبن جو ايڏو تعداد آهي.

1. ڪيٽنيشن (Catenation):

ڪاربان ائٽم پاڻ ۾ هم گرفت باند ذريعي جڙي ڪري وڏو سلسلو يا گهيرو ناهن ٿا. ڪاربان ائٽم جي ان صلاحيت جي ڪري ئي نامياتي مرڪبن جو وسيع تعداد موجود آهي. ڪاربان جو سلسلو سڌو به ٿي سگهي ٿو ته شاخ وارو به. Catenation ڪاربان ائٽم جي اها صلاحيت آهي جنهن ذريعي هو ٻين ڪاربان ائٽمن کي سڌي Chain يا Ring ۾ جوڙي ٿو. Catenation جا به معيار آهن جيڪي عنصر لاءِ ضروري آهن:

i. عنصر جي گرفت (Valency) ٻه يا ٻه کان مٿي هجي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

ii. عنصر جي ائٽمن جو ٻين عنصرن جي ائٽمن جي پيٽ ۾ (جهڙوڪ آڪسيجن) پنهنجن ائٽمن سان مضبوط بانڊ هجڻ گهرجي.

جيتوڻيڪ C ۽ Si کي ساڳي اليڪٽراني بناوت آهي پر C ائٽم کي Si کان وڌيڪ Catenation جي صلاحيت هوندي آهي. ان جو سبب اهو آهي ته C-C بانڊ (355 kJ mol^{-1}) Si – Si بانڊ (200 kJ/mol^{-1}) کان وڌيڪ مضبوط آهي. ٻئي طرف Si- O بانڊ (452 kJ/mol^{-1}) C-O کان (351 kJ/mol^{-1}) وڌيڪ مضبوط آهي، Si قدرت ۾ Silica ۽ Silicate طور ملي ٿو.

2. هم ترڪيبي (Isomerism):

نامياتي مرڪبن جو جهجهي مقدار ۾ هجڻ جو ٻيو سبب هم ترڪيبي آهي. اُهي ٻه مرڪب جن کي ساڳيو سالمي فارمولو هجي پر مختلف بناوتي فارمولو هجي انهن کي هم ترڪيب (Isomers) چيو ويندو آهي.

هم ترڪيبي ذريعي بناوتن جي تعداد وڌي ٿي جيئن C_5H_{12} کي ٽن مختلف بناوتن ذريعي ڏيکاري سگهجي ٿو، ان ڪري C_5H_{12} کي ٽي هم ترڪيب ٿيندا آهن جيڪي هيٺ ڏيکاريل آهن.

$H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
n-pentane

$H_3C-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$
iso-pentane

$H_3C-C(CH_3)_2-CH_3$
neopentane

هم ترڪيب جي تعداد ڪيميائي فارمولي ۾ C جي تعداد وڌڻ سان وڌي ٿي.

3. ڪاربان جي هم گرفت (Covalent) بانڊ جي مضبوطي:

ڪاربان ائٽم جي ننڍڙي سائيز هجڻ سبب اهو ٻين ڪاربان ائٽمن سان ۽ پڻ H، O، N ۽ Halogens سان انتهائي مضبوط Covalent بانڊ ناهي ٿو. انهي خاصيت ڪري ڪيترائي مرڪب ٺهن ٿا.

4. گهڻي بانڊنگ:

ڪاربان ائٽم پنهنجي چوگرفتي (Tetra valency) کي پورو ڪرڻ لاءِ گهڻا بانڊ به ناهي ٿو (جيئن واحد، ٻٽو ۽ ٽيڻو). ان ڪري ڪيترائي بناوتي (Structure) نهي سگهن ٿا. Ethane ۾ هڪ Covalent بانڊ ٻن ڪاربان ائٽمن کي جوڙي ٿو، Ethylene ۾ ٻٽو Covalent بانڊ ٻن ڪاربان ائٽمن کي جوڙي ٿو ۽ Acetylene ۾ ٽيڻو Covalent بانڊ ٻن ڪاربان ائٽمن کي جوڙي ٿو.

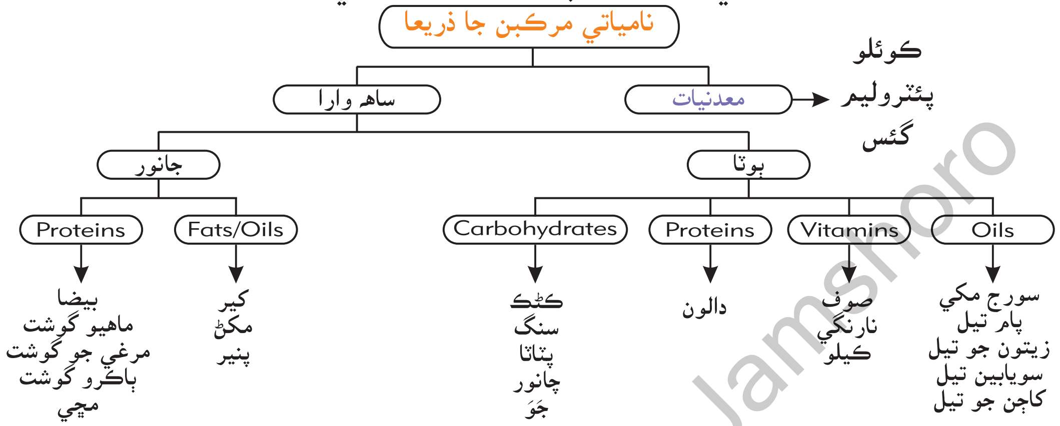
آزمائشي سوال

1. نامياتي مرڪبن جي عام خاصيتن جي فهرست ناهيو.
2. نامياتي مرڪب جي ردِعمل جي رفتار ڪيتري آهي؟

Sindh Textbook Board Jamshoro

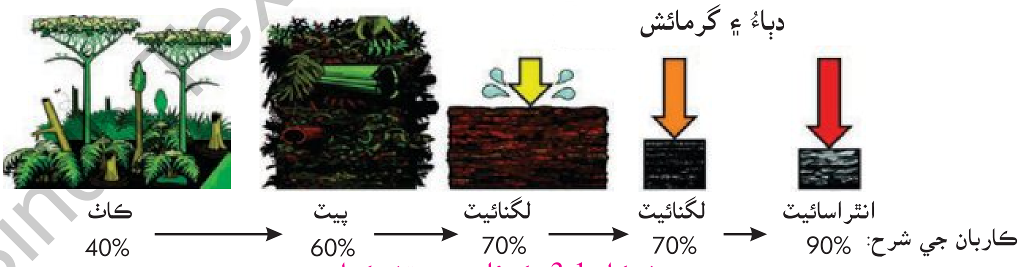
3.2 ناmiاتي مرڪبن جا ذريعا:

جاندار ۽ معدنيات ناmiاتي مرڪبن جا ٻہ اهم ذريعا آهن. اهي ذريعا هيٺ وضاحت ڏنل آهن:



3.2.1 ڪوئلو:

ڪوئلو ڪيترن ئي هائڊروڪاربان جي قسمن جو نهيل هوندو آهي. اهو ٻارڻ (Fuel) جو اهم ذريعو آهي. ان کي زمين جي سطح کان هيٺ مختلف گهرائين ۾ ڳولي سگهجي ٿو. ڪوئلو مختلف قسمن جو ٿئي ٿو. ڪوئلي جي باري ۾ چيو وڃي ٿو تہ هزارين سال اڳ موجود وڻ جيڪي مٽي ۾ دٻجي ويا ان مان نهيو آهي. شروع ۾ Bacteria ۽ ڪيميائي ردعمل جي ڪري ڪاٺ Peat ۾ تبديل ٿيو ۽ پوءِ زمين جي سطح کان گهٽي گرمي پَد ۽ دٻاءُ جي ڪري Peat ڪوئلي ۾ تبديل ٿيو آهي. Carbonization هڪ قدرتي مرحلو آهي جنهن ۾ ڪاٺ ڪوئلي ۾ تبديل ٿئي ٿو. ڪاٺ ۾ 40% ڪاربان آهي. Carbonization جي شدت جي بنياد تي ڪوئلي جا چار قسم آهن.



شڪل 3.1 ڪوئلي جي تشڪيل

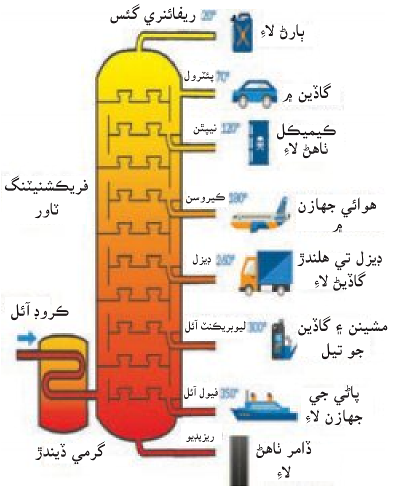
چائنہ، آمريڪا، روس، يورپ، جرمني، پولينڊ، آسٽريليا ۽ پاڪستان ڪوئلي جي گهڻي پيداوار وارا ملڪ آهن. سنڌ جي ضلعي ٿرپارڪر ۾ دنيا جي وڏي ڪوئلي جي کاڻ آهي جنهن ۾ 185 بلين ٽن کان وڌيڪ ڪوئلو آهي. ڏگاري سور رينج، ڪوسٽ شاهرگ (بلوچستان) ۽ سالٽ رينج (پنجاب) ڪوئلي جون Active ڪاڻون آهن.

Sindh Textbook Board Jamshoro

3.2.2 پيٽروليم:

پيٽروليم ناسي يا سائو ڪارڙي رنگ جو گهاٽو پٽڙو آهي. اهو هڪ نهري، پٽڙو ۽ گئسي هائڊروڪاربان، زميني ذرڙن ۽ لوڻ جو پيچيده مجموعو آهي.

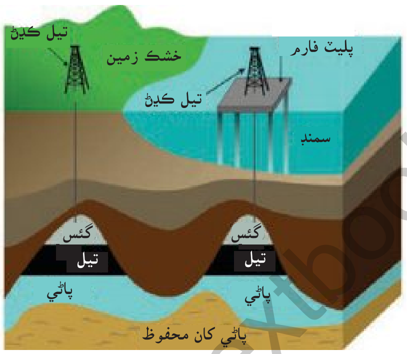
ناماياتي مرڪب گهڻو قدر پيٽروليم مان ملن ٿا. اهو گهڻن ئي قسمن جي مرڪبن جو نهيل هوندو آهي، جنهن ۾ گهڻي تعداد هائڊروڪاربان جي آهي. پاڳياري عرق ڪشي (Fractional Distillation) جي ذريعي انهن مرڪبن کي الڳ ڪيو ويندو آهي. (مرڪبن کي سندن ٽهڪڻ پد جي بنياد تي مختلف پاڳن ۾ الڳ / جدا ڪيا ويندا آهن. هر پاڳي ۾ مخصوص ڪيميائي مرڪب الڳ ٿئي ٿو.



شڪل 3.2 فريڪشنل ڊسٽيليشن

3.2.3 قدرتي گئس:

اِها گئس گهڻ مايي واري Hydrocarbons جي ملاوت آهي. Methane سان گڏ Ethane، Propane ۽ Butane گئسون ملي ڪري ملاوت جو %85 ناهن ٿيون. اها ڪوئلي ۽ پيٽروليم سان ملندڙ جلندڙ آهي. ان ڪري انهن سان گڏ ڪاڻ مان ملندي آهي. قدرتي گئس گهريلو ۽ انڊسٽري ۾ ٻارڻ طور استعمال ڪئي ويندي آهي. ڊبيل قدرتي گئس (CNG) گاڏين ۾ ٻارڻ طور استعمال ڪئي ويندي آهي. ٻاڻ ۽ ڪارو ڪاربان پڻ ان مان ناهيا ويندا آهن.



شڪل 3.3 قدرتي گئس جي کوٽائي

3.2.4 ٻوٽا

وڏا ماليڪيول جهڙوڪ ڪاربوهائيڊريٽس، لپڊ، پروٽين ۽ وٽامنس ٻوٽي ۾ موجود هوندا آهن. گلوڪوز جيڪو ڪاربوهائيڊريٽ جو بنيادي ايڪو آهي، ٻوٽن ۾ ضيائي تاليف (Photosynthesis) ذريعي ٺهندو آهي. نشاستو ۽ سيلولوز تڏهن ٺهندا آهن جڏهن Glucose جا سوين ماليڪيول پاڻ ۾ جڙندا (Polymerize) آهن. دالون ۽ مٽر پروٽين سان ڀريل آهن. پروٽين کي ٻوٽن جي پاڙن ۾ وينل Nitrogen Fixing Bacteria ناهن ٿا. ڪجي، ناريل ۽ سورج مکهي جي ٻجن ۾ تيل هوندو آهي. صوف ۽ ٻيا رس ڀريا ميوا وٽامنس سان ڀريل هوندا آهن. ٻوٽا نه صرف اسان کي کاڌو ڏين ٿا پر اهي علاج، رنڱ ۽ ڪنؤر به ڏين ٿا.

Sindh Textbook Board Jamshoro

3.2.5 نامياتي مرڪبن ڪي ليبارٽري ۾ ناهڻ:

اها سوچ صرف ۾ صديون اڳ جي هئي تہ رڳو ٻوٽا ۽ جانور ئي نامياتي مرڪب ناهي سگهن ٿا، جو تہ انهن ۾ مرڪبن ڪي ناهڻ لاءِ گهربل Vital force هوندي آهي. جڏهن تہ Wohler جو ليبارٽري ۾ Urea ڪي ناهڻ پهريون قدم / بنياد هو نامياتي مرڪبن ڪي ليبارٽري ۾ ناهڻ جو. اڄ ڏينهن تائين 10 ملين کان بہ وڌيڪ نامياتي مرڪب ليبارٽري ۾ ٺهي چڪا آهن. اُهي سادا ۽ پيچيده مرڪب آهن. انهن ۾ دوائن، پرفيوم، پلاسٽڪ، رنگ، فائبر، ربڙ، سينگار جو سامان، صابڻ، صرف، جيت مار دوائن ڪي ناهڻ جا مرڪب بہ اچي وڃن ٿا.

3.3 نامياتي مرڪبن جا استعمال

ان ۾ ڪو شڪ ناهي سوين نامياتي مرڪب ٻوٽن ۽ جانورن ۾ ٺهندا آهن پر سائنسدان لکين مرڪب تجربہ گاهہ ۾ پڻ تيار ڪن ٿا. اهي مرڪب گهڻن ئي شين ۾ موجود هوندا آهن. مثلاً انسان جي ڪاڌي ڪان ويندي روزمره جي زندگي ۾ استعمال ٿيندڙ شين ۾ جيڪي اسان جون ضرورتون پوريون ڪن ٿيون انهن ۾ نامياتي مرڪب آهن.

- ڪاڌي طور استعمال: ڪاڌو جيڪو اسان روز ڪائون ٿا جهڙوڪ کير، بيضا، گوشت، ڀاڄيون وغيره سيني ۾ نامياتي مرڪب هوندا آهن، مثال طور: پروٽين، چربي، وٽامن وغيره.
- لباس ۾: قدرتي (ڪاٽن، ريشم، اُنُ وغيره) ۽ هٿرادو (پوليسٽر، نائلون) فائبر ڪي لباس ۾ استعمال ڪيو ويندو آهي ڪپڙا، بيڊشيٽ وغيره اهي سڀ ناميانتي مرڪبن جون ٺهيل آهن.
- گهرن ۾: ڪاٺ جيڪو گهڻو قدر Cellulose جو ٺهيل هوندو آهي (نامياتي مرڪب آهي)، ان ڪي گهر ناهڻ ۽ ان جي خوبصورتي ۾ ڪم آڻبو آهي.
- ٻارڻ طور: ڪوئلو، پيٽروليم ۽ قدرتي گئس جن ڪي اسان پنهنجي گاڏين ۽ گهرن ۾ ٻارڻ طور استعمال ڪريون ٿا. اهي سڀ نامياتي مرڪب آهن ۽ انهن ڪي Fossil Fuel پڻ چيو ويندو آهي.
- طبي استعمال: نامياتي مرڪب (ٻوٽن مان قدرتي طور ملندڙ) ڪي اسان طبي طور علاج ۾ پڻ استعمال ڪندا آهيون. جيوڙامار (Antibiotic) (جيڪي نقصانڪار بئڪٽيريا ڪي مارين ٿيون) ۽ ٻيون زندگي بچائيندڙ دوائون ۽ علاج تجربہ گاهہ ۾ ناهيون وينديون آهن سڀ نامياتي مرڪب آهن.
- خام مال طور: نامياتي مرڪبن ڪي ربڙ، پيپر، مَس، رنگ وغيره ڪي ناهڻ ۾ پڻ استعمال ڪيو ويندو آهي.

3.4 الڪين ۽ الڪائل ريڊيڪل

Saturated هائڊروڪاربان يا Paraffins الڪين آهن (Para معنيٰ ٿوري، Affinity معنيٰ صلاحيت). انهن جو عام فارمولو C_nH_{2n+2} آهي، جتي "n" ڪاربان جي تعداد ڪي ظاهر ڪري ٿو. Alkanes لاءِ "n" جي قيمت 1 کان 40 تائين ٿي سگهي ٿي. الڪين هم شڪلي سلسلي (Homologous Series) جا اهم مرڪب آهن.

Sindh Textbook Board Jamshoro

هم شڪلي سلسلو (Homologous Series):

نامياتي مرڪبن ڪي خاصيتن جي بنياد تي مختلف درجن ۾ ورهايو ويو آهي. هم شڪلي سلسلو هڪ نالو آهي جيڪو مرڪبن جي هر درجي کي ڏنو ويو آهي. اُهي نامياتي مرڪب جيڪي ساڳي سلسلي سان وابسته آهن انهن کي هيٺيون خاصيتون هونديون آهن:

1. سلسلي جي سيني ميمبرن لاءِ ساڳيو عام فارمولو هوندو آهي. مثال طور Alkanes لاءِ C_nH_{2n+2}، Alkenes لاءِ C_nH_{2n} ۽ Alkynes لاءِ C_nH_{2n-2}.
2. سلسلي جو هر ٻيو ميمبر پهرين ميمبر کان 14 a.m.u مائي يا CH_2 جو فرق رکندو آهي.
3. سلسلي جي ميمبرن جون ڪيميائي خاصيتون ساڳيون هونديون آهن، جو ته انهن جو عمل وارو گروپ ساڳيو هوندو آهي.
4. انهن جي طبعي خاصيتن جو اندازو آساني سان لڳائي سگهجي ٿو. جهڙوڪ انهن جو ٽهڪڻ ۽ رجڻ پد جو درجو مايي جي واڌ سان وڌندو آهي.
5. انهن کي ناهڻ لاءِ ساڳيو طريقيڪار هوندو آهي.

هائڊروڪاربان مرڪبن کي ٻين نامياتي مرڪبن لاءِ بنياد سمجهيو وڃي ٿو. ٻيا سڀ نامياتي مرڪب، هائڊروڪاربان جي هڪ يا هڪ کان وڌيڪ H ائٽمن کي ٻين رڊعمل ڪندڙ ائٽمن سان متاستا ڪري ناهيا ويندا آهن.

الڪائل ريڊيڪل جو نهڻ:

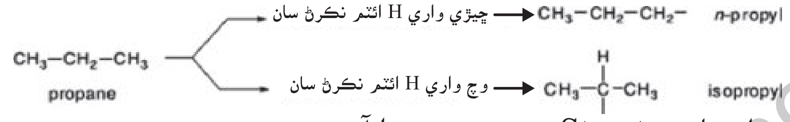
الڪائل ريڊيڪل الڪين جا ماخذ آهن. الڪيل جي ڪنهن به هڪ H ائٽم کي هٽائي الڪائل ريڊيڪل ناهي سگهجي ٿو ۽ ان جي نشاني "R" آهي. انهن جو نالو ناهڻ لاءِ Alkane جي "ane" جي جڳهه تي "yl" لڳائي ناهيو ويندو آهي. پهريان ڏهه Alkanes ۽ انهن جا Alkyl ريڊيڪل هيٺ جدول ۾ ڄاڻايل آهن. انهن جو عام فارمولو C_nH_{2n+1} آهي.

جدول 3.2 الڪائل ريڊيڪل جو نهڻ

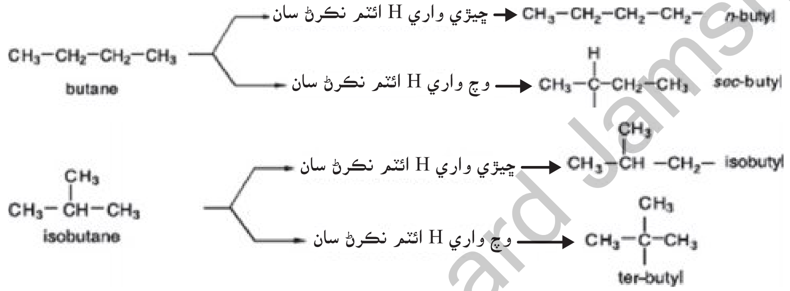
نالو	Alkyl radical	سالمي فارمولو	Alkane
Methyl	CH_3-	CH_4	Methane
Ethyl	C_2H_5-	C_2H_6	Ethane
Propyl	C_3H_7-	C_3H_8	Propane
Butyl	C_4H_9-	C_4H_{10}	Butane
Pentyl	$C_5H_{11}-$	C_5H_{12}	Pentane
Hexyl	$C_6H_{13}-$	C_6H_{14}	Hexane
Heptyl	$C_7H_{15}-$	C_7H_{16}	Heptane
Octyl	$C_8H_{17}-$	C_8H_{18}	Octane
Nonyl	$C_9H_{19}-$	C_9H_{20}	Nonane
Decyl	$C_{10}H_{21}-$	$C_{10}H_{22}$	Decane

Sindh Textbook Board Jamshoro

Propane ۽ Butane جي ريڊيڪل تي بحث ڪرڻ آسان آهي. Propane جي سڌي Chain وانگر بناوت آهي. جڏهن ان مان چيڙي وارو H ائٽم ڪڍي ڇڏبو تہ ان کي n-Propyl چئبو ۽ جڏهن ان جي وچ وارو H ائٽم ڪڍي ڇڏبو تہ ان کي Isopropyl سڏبو آهي. جيئن هيٺ ڏيکاريل آهي:



Butyl ريڊيڪل جا Structure هن ريت هوندا آهن.



Saturated ۽ Unsaturated هائڊروڪاربانن ۾ فرق:

Unsaturated هائڊروڪاربان	Saturated هائڊروڪاربان
• انهن ۾ ڪاربان ڪاربان وچ ۾ ٻٽو يا ٽيڻو بانڊ هوندو آهي. (C≡C, C=C).	• انهن ۾ ڪاربان ڪاربان وچ ۾ هڪ يا اڪيلو بانڊ هوندو آهي. (C-C)
• انهن ۾ سڀني ڪاربان جي Valency satisfied نہ هوندي آهي.	• انهن ۾ سڀني ڪاربان جي Valency satisfied ٿيندي آهي يعني هڪ ڪاربان ائٽم ٻٽو يا ٽيڻو بانڊ ناهي ناهيندو.
• Saturated هائڊروڪاربان جي ڀيٽ ۾ انهن وٽ H جي تعداد ڪجهہ گهٽ ۽ C جي تعداد ڪجهہ وڌيڪ ٿيندي آهي.	• انهن ۾ ڪاربان جي تعداد گهٽ ۽ H جي تعداد وڌيڪ هوندي آهي.
• اهي وڌيڪ / تيز ردعمل ڪندڙ آهن.	• اهي گهٽ يا سست ردعمل ڪندڙ آهن.
• اهي هوا ۾ پيلي ۽ ڪاري دونهين جي شعلن (Sooty flame) سان سڙن ٿا.	• اهي هوا ۾ تيزي ۽ بغير ڪاري دونهين جي شعلن (Non sooty flame) سان سڙن ٿا.
• Alkenes ۽ Alkynes انهن جا مثال آهن.	• انهن جي مثال ۾ Alkanes ايندا آهن.
• Alkenes جو C_nH_{2n} ۽ Alkynes جو C_nH_{2n-2} عام فارمولو آهي.	• Alkanes جو عام فارمولو C_nH_{2n+2} آهي.
• مثال طور: Alkenes Ethene $CH_2 = CH_2$ Propene $CH_2 = CH - CH_3$ Alkynes Ethyne $CH \equiv CH$ Propyne $CH \equiv C - CH_3$	• مثال طور: Ethane CH_3-CH_3 Propane CH_3-CH_2-CH_3

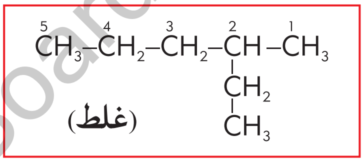
Sindh Textbook Board Jamshoro

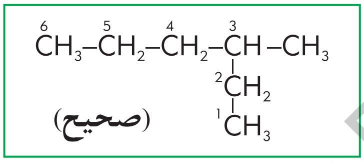
3.5 نالي ڏيڻ جو طريقو (Nomenclature)

نامياتي مرڪبن جي شروع ۾ ذريعن جي بنياد تي درجه بندي ڪئي وئي. مثال طور Methane کي دلدلي (Marsh) گئس، Methyl Alcohol کي ڪاٺ جو اسپرٽ ۽ Acetic Acid کي سِرڪي طور نالو ڏنو ويو. اهي عام روايتي نالا (Trivial) آهن. نامياتي مرڪبن جي تيزي سان وڌندڙ مقدار سبب انهن کي مختلف نئون نالو ڏيڻ ۾ ڏکيائي پيش ٿي. انهي مسئلي جي حل لاءِ قابل سائنسدانن جو Geneva ۾ سمپوزيم منعقد ٿيو. 1882ع ۾ انهن نالي ڏيڻ جو هڪ System ٺاهيو جنهن کي Geneva system سڏيو ويو. انهي سلسلي ۾ 1930ع ۾ علم ڪيميا جي عالمي اتحاد (I.U.C) پڻ ڪوشش ڪئي. Pure ۽ Applied Chemistry جي عالمي اتحاد ان سرشتي کي اجا وڌيڪ ترقي ڏني. 1960ع ۾ نالي ڏيڻ جو IUPAC System قائم ٿيو.

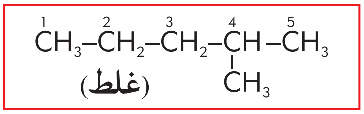
Alkanes کي نالي ڏيڻ جا ضابطا:

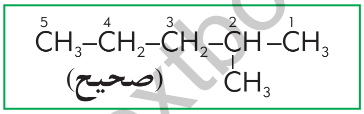
1. مليل Alkane جي ميمبر مان وڏي کان وڏي ممڪن ڪاربان ائٽمن جي Chain چونديو.



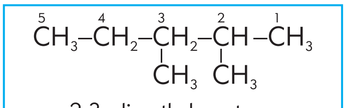


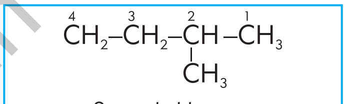
2. Chain جي ڪاربان ائٽمن تي نمبر ڏيڻ ان ڇيڙي کان شروع ڪيو، جتان کان ريڊيڪل ويجهو پوي.



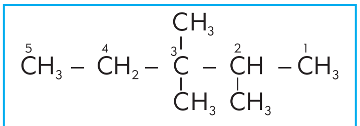


3. ريڊيڪل جو نالو نمبر سان گڏ Alkyl طور لکو. (ريڊيڪل جو نالو Branch ۾ موجود ڪاربان ائٽمن جي تعداد تي دارومدار رکي ٿو.)


2,3- dimethyl pentane

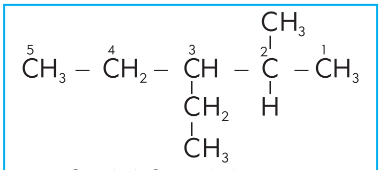

2- methyl butane

4. جيڪڏهن ريڊيڪل جو تعداد ٻه يا ٻه کان مٿي آهي ۽ سپ ريڊيڪل هڪجهڙا آهن ته پوءِ ريڊيڪل جي نالي ۾ Di، Tri، Tetra وغيره Prefix طور نمبر سان گڏ لکبا.


2,3,3- Trimethyl pentane

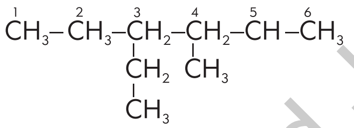
Sindh Textbook Board Jamshoro

5. جيڪڏهن ۾ مختلف ريڊيڪل آهن ته پوءِ سڀ ڪان پهرين نالو ان جو لکبو جنهن جو انگريزي اکرن ۾ پهرين ايندو هجي. جيئن Ethyl جو نالو Methyl ڪان پهرين لکبو.



3–ethyl, 2–methyl pentane

6. اگر Chain ۾ ٻه مختلف ريڊيڪلز جي جڳهه چيڙن ڪان ساڳي ٻيهي ته پوءِ نمبر جي لحاظ سان اهميت وڏي ريڊيڪل کي ڏني ويندي.

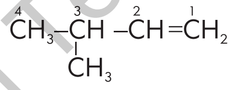


3–ethyl,4–methyl hexane

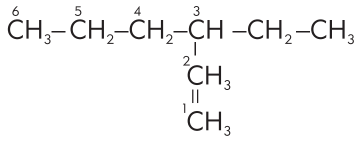
7. ريڊيڪل جو نالو سندس جڳهه سان گڏ پهرين لکيو ويندو پوءِ Chain جو نالو Alkane طور لکيو ويندو آهي.

Alkenes کي نالي ڏيڻ جا ضابطا:

1. ڪاربان ائٽمن جي وڏي ڪان وڏي ممڪن Chain جي چونڊ ڪيو، جنهن ۾ ٻٽي ٻانڊ (C = C) وارا ڪاربان ائٽم لازمي شامل ٿين.
2. ريڊيڪلز جي برعڪس Chain جي Numbering ان چيڙي ڪان ڪيو جتان C = C ويجهو پوي.

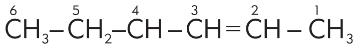


3– methyl,1–butene

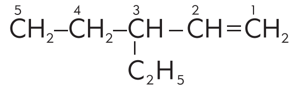


3–ethyl, 1–hexene

3. Chain جو نالو لکڻ وقت "ane" جي بدران "ene" لکيو ويندو. گڏ ٻٽي ٻانڊ جي جڳهه پڻ لکي ويندي.



2–hexene



3–ethyl–1–pentene

Sindh Textbook Board Jamshoro

4. جيڪڏهن ٻٽن باند (C = C) جي تعداد ٻن کان مٿي آهي ته پوءِ انهن جي نالي جي آخر ۾ Di، Tri، Tetra وغيره جو اضافو ڪيو ويندو.

$$\overset{6}{C}H_3-\overset{5}{C}H=\overset{4}{C}H-\overset{3}{C}H_2=\overset{2}{C}H-\overset{1}{C}H_2$$
2,4– hexadiene

Alkynes جي نالي ڏيڻ جا ضابطا:

1. ڪاربان ائٽمن جي وڏي کان وڏي ممڪن Chain جي چونڊ ڪيو، جنهن ۾ ٽيٽي باند (C ≡ C) وارا ڪاربان ائٽم لازمي شامل هجن.
2. ريڊيڪل جي برعڪس جي Chain جي Numbering ان چيڙي کان ڪيو جتان (C ≡ C) ويجهو هجي.

$$\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}\equiv\overset{3}{C}-\overset{4}{C}H_2-\overset{5}{C}H_3$$
2–pentyne

3. (C ≡ C) باند ۾ ننڍو نمبر رکندڙ ڪاربان ٽيٽي باند جي جڳهه ظاهر ڪندو آهي.
4. انهن جي نالي جي آخر ۾ "ane" جي بدران "yne" لکيو ويندو آهي. گڏ C ≡ C جي پوزيشن پڻ لکي ويندي آهي.

$$\overset{4}{C}H_3-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}\equiv\overset{1}{C}H_3$$
1–bytyne

$$\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}\equiv\overset{3}{C}-\overset{4}{C}H_2-\overset{5}{C}H_3$$
2–pentyne

5. جيڪڏهن C ≡ C جو تعداد ٻن کان مٿي هجي ته پوءِ انهن جي نالي ۾ Di، Tri، Tetra وغيره جو اضافو ڪيو ويندو.

$$\overset{5}{C}H_3-\overset{4}{C}\equiv\overset{3}{C}-\overset{2}{C}\equiv\overset{1}{C}H$$
1,3–pentadiyne

$$\overset{6}{C}H_3-\overset{5}{C}\equiv\overset{4}{C}-\underset{CH_3}{\overset{3}{C}H}-\overset{2}{C}\equiv\overset{1}{C}H$$
3–methyl–1, 4–hexadiyne

6. جيڪڏهن C = C ۽ C ≡ C ٻئي موجود هجن ۽ ٻنهي جي جڳهه چيڙن کان ساڳي هجي ته پوءِ Numbering ۾ اهميت C = C کي ڏني ويندي (جتان ويجهو هجي).

$$\overset{1}{C}H_2=\overset{4}{C}H-\overset{3}{C}H_2-\overset{4}{C}\equiv\overset{5}{C}H$$
1–penten–4–yne

$$\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}H=\overset{3}{C}H-\overset{4}{C}H_2-\overset{5}{C}\equiv\overset{6}{C}-\overset{7}{C}H_3$$
2–hepten–5–yne

7. جيڪڏهن C = C ۽ C ≡ C ٻئي موجود آهن ۽ ٻنهي جي پوزيشن مختلف هجي ته پوءِ Numbering ان چيڙي کان ڪئي ويندي جتان ٻنهي مان ڪوبہ ويجهو هجي.

$$\overset{6}{C}H_3-\overset{5}{C}H=\overset{4}{C}H-\overset{3}{C}H_2-\overset{2}{C}\equiv\overset{1}{C}H$$
4–hexen–1–yne

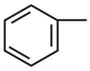
$$\overset{1}{C}H_2=\overset{2}{C}H-\overset{3}{C}H_2-\overset{4}{C}\equiv\overset{5}{C}-\overset{6}{C}H_3$$
1–hexen–4–yne

Sindh Textbook Board Jamshoro

3.6 عمل وارو گروپ

عمل واري (Functional) گروپ جي هن ريت وصف آهي ته ”اِهي نامياتي مرڪب ۾ موجود ائٽم يا ائٽمن جو گروپ آهي جن جي موجودگي سان مرڪب کي مخصوص مختلف خاصيتون ملن ٿيون.“ عمل وارا گروپ نامياتي مرڪبن جي فيملي جي بناوت جي پڻ وضاحت ڪن ٿا. Alkyl Halide فيملي ۾ عمل وارا گروپ Halogen ائٽم ٿيندا آهن، جڏهن ته Alcohol فيملي جو عمل وارو گروپ ”OH“ (هائڊروآڪسي) هوندو آهي. Functional گروپ نامياتي ڪيميا جو هڪ اهم حصو ناهي ٿو. ان کي Hydrocarbons جو ماخذ سمجهيو ويندو آهي، جنهن ۾ هڪ يا هڪ کان وڌيڪ H ائٽمن کي Functional گروپ سان متبادل ڪيو ويو آهي. اِهو گروپ نامياتي مرڪب جي بنيادي (ڪيميائي) خاصيت جو سبب ٿئي ٿو جڏهن ته Alkyl گروپ طبعي خاصيتن تي اثر انداز هوندا آهن. جيئن Alcohol ۾ قطبي ”OH“ گروپ انهن جي حل ٿيڻ جي صلاحيت کي وڌائن ٿا ۽ غير قطبي Alkyl گروپ انهن جي پاڻي ۾ حل ٿيڻ جي صلاحيت گهٽائيندا آهن. ڪجهه عمل واري گروپ جا نالا نامياتي مرڪبن جي بناوت سان گڏ هيٺ جدول ۾ ڏجن ٿا.

جدول 3.3 عمل وارا گروپ

S.#	هم شڪلي سلسلو	عام فارمولو	فنڪشنل گروپ ۽ انهن جا نالا
i.	Alkanes	C_nH_{2n+2} or R–H	———
ii.	Alkenes	C_nH_{2n}	>C=C< Double bond
iii.	Alkynes	C_nH_{2n-2}	–C≡C– Triple bond
iv.	Haloalkanes	R–X (where x=F, Cl, Br, I) or $C_nH_{2n+1}X$	–X (Halide group)
v.	Alcohols	R–OH or C_nH_{2n+1} OH	–OH (Hydroxyl group)
vi.	Phenols	 OH or C_6H_5OH	–OH (Hydroxyl group)
vii.	Ethers	R–O–R′ or $C_nH_{2n+2}O$	–OR′ (Alkoxyl group)
viii.	Aldehydes	H(R)>C=O	H>C=O (Carbonyl group) or –CHO (aldehyde group)
ix.	Ketones	R(R′)>C=O	>C=O (Carbonyl group) (kenotic group)

Sindh Textbook Board Jamshoro

x.	Carboxylic Acids	$R-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$ or $R-COOH$	$-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$ (Carbonyl group) (Carboxylic group)
xi.	Esters	$R-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OR'$	$-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OR'$ (Alkoxy carbonyl group) or Ester group

3.6.1 C، H ۽ O وارا عملي گروپ:

Alcohols، Ethers، Aldehydes، Ketones، Carboxylic Acids ۽ Esters سڀني ۾ C، H ۽ O وارا Functional گروپ آهن. انهن جا مثال، نالا ۽ فارمولا جدول 3.4 ۾ ڏنل آهن.

(i) الڪوحل جو گروپ:

انهن جو عمل وارو گروپ "OH" هوندو آهي. گروپ فارمولو ROH آهي، جنهن ۾ R هڪ Alkyl گروپ آهي.

CH_3-OH Methyl alcohol, CH_3-CH_2-OH Ethyl alcohol, $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ n-Propyl alcohol

(ii) Ether جو گروپ:

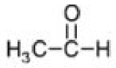
انهن جو عمل وارو گروپ C – O – C آهي. گروپ فارمولو R – O -R′ آهي، جنهن ۾ R ۽ R` الڪائل گروپ آهن (اهي هڪجهڙا ۽ مختلف به ٿي سگهن ٿا).

$H_3C-O-CH_3$ Dimethyl ether, $C_2H_5-O-C_2H_5$ Diethyl ether, $H_3C-O-C_2H_5$ Ethyl methyl ether

(iii) Aldehydes جو گروپ:

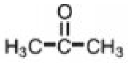
انهن جو عمل وارو گروپ CHO هوندو آهي. گروپ فارمولو RCHO $R-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H$ هوندو آهي، جنهن ۾ "R" الڪائل گروپ آهي يا وري H ائٽم به ٿي سگهي ٿو.

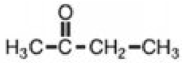
Formaldehyde


Acetaldehyde

(iv) Ketone جو گروپ:

اُهي مرڪب جن ۾ عمل وارو گروپ $C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-C$ هجي انهن کي Ketones چيو ويندو آهي. انهن جو گروپ فارمولو $\left|R-\overset{O}{\overset{||}{C}}-R'\right|$ آهي. R ۽ R′ الڪائل گروپ آهن. (اهي هڪجهڙا ۽ مختلف به ٿي سگهن ٿا.

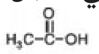

Acetone (Dimethyl ketone)


Ethyl methyl ketone

(v) Carboxyl جو گروپ:

اُهي مرڪب جن ۾ عمل وارو گروپ COOH - هجي انهن کي Carboxylic Acids چيو ويندو آهي. گروپ فارمولو $R-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH$ آهي جنهن ۾ R يا ته Alkyl گروپ هوندو آهي يا وري H ائٽم به ٿي سگهي ٿو.

Formic acid


Acetic acid

Sindh Textbook Board Jamshoro

(vi) Esters جو گروپ:

ناماتي مرڪب جن ۾ RCOOR عمل وارو گروپ هجي انهن کي Esters چيو ويندو آهي. انهن جو گروپ فارمولو $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR'$ آهي. Alkyl گروپ ساڳيا ۽ مختلف به ٿي سگهن ٿا.

$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3$
Methyl acetate

$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5$
Ethyl acetate

جدول 3.4: C، H ۽ O وارا فنڪشنل گروپ

فيملي نالو	فنڪشنل گروپ	عام فارمولو	مثال
Alcohols Primary	$-CH_2-OH$	$R-CH_2-OH$	H_3C-CH_2-OH
Secondary	$>CH-OH$	$(R)(R')CH-OH$	$(H_3C)_2CH-OH$
Tertiary	$-\overset{\vert}{\underset{\vert}{C}}-OH$	R_3C-OH	$(CH_3)_3C-OH$
Ethers	$-O-$	$R-O-R$	$H_3C-O-CH_3$
Aldehydes	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$	$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$
Ketones	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R$	$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$
Carboxylic acids	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$
Esters	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR$	$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR$	$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5$

Sindh Textbook Board Jamshoro

3.6.2 C، H ۽ N وارا عملي گروپ:

ناماتي مرڪب جن ۾ C، H ۽ N هجي انهن کي Amines چيو ويندو آهي. انهن جو عمل وارو گروپ $-NH_2$ هوندو آهي ۽ گروپ فارمولو $R-NH_2$ آهي. مثال طور:

$H_3C-\ddot{N}H_2$
Methylamine

$H_3C-\ddot{N}H-CH_3$
Dimethylamine

$H_3C-\ddot{N}(CH_3)-CH_3$
Trimethylamine

3.6.3 C، H ۽ Halogen (X) وارا عملي گروپ:

نامياتي مرڪب جن ۾ C، H ۽ Halogen (X) هجن انهن کي Alkyl Halide سڏيو ويندو آهي. انهن جو گروپ فارمولو R – X آهي. X = F، Cl، Br يا I.

جدول 3.5: C، H ۽ X وارا فنڪشنل گروپ

فيملي نالو	فنڪشنل گروپ	عام فارمولو	مثال
Alkyl Halides a. Primary	$-CH_2-X$	$R-CH_2-X$	H_3C-CH_2-X Ethyl halide
b. Secondary	$>CH-X$	R_2CH-X	$(H_3C)_2CH-X$ *sec*-Propyl halide
c. Tertiary	$-\overset{\mid}{\underset{\mid}{C}}-X$	R_3C-X	$(CH_3)_3C-X$ *ter*-Butyl halide

3.6.4 ٻتا (C = C) ۽ ٽيڙا (C ≡ C) بانڊ

Hydrocarbon جن ۾ ٻٽي بانڊ وارا ڪاربان ائٽم (C = C) هجن انهن کي Alkene چيو ويندو آهي. مثال طور:

$H_3C-HC=CH_2$ Propene $H_2C=CH_2$ Ethene

Hydrocarbon جن ۾ ٽيڙي بانڊ وارا ڪاربان ائٽم (C ≡ C) هجن انهن کيAlkyne چيو ويندو آهي. مثال طور:

$H_3C-C\equiv CH$ Propyne $HC\equiv CH$ Ethyne (Acetylene)

آزمائشي سوال:

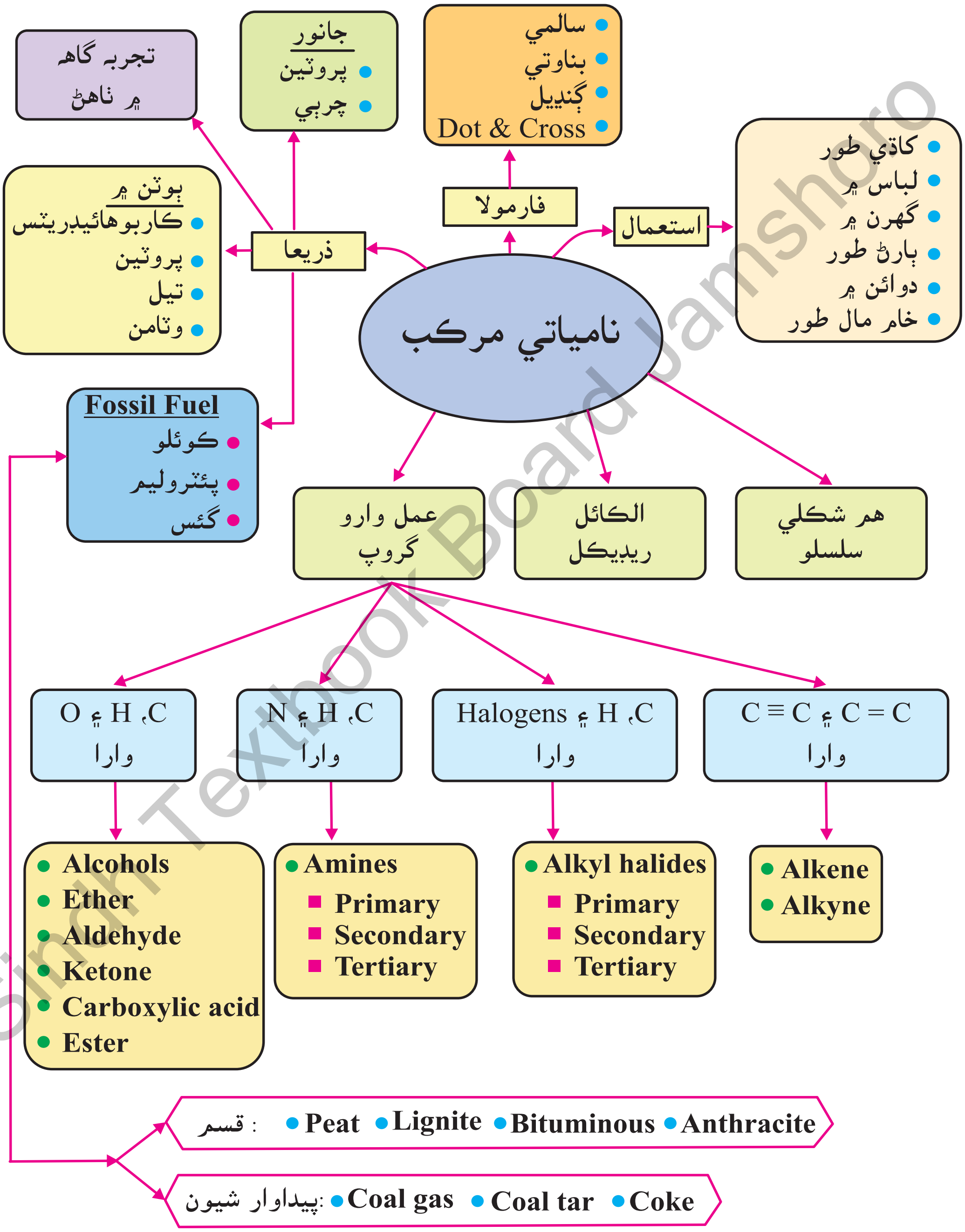
جيڪڏهن اسان نيري لٽمس پيپر کي ڳار ۾ وجهون ۽ ان جو رنگ ڳاڙهي رنگ ۾ تبديل ٿي وڃي، پوءِ ٻڌايو ان ڳار ۾ ڪهڙو عمل وارو گروپ هوندو؟

سماج، سائنس ۽ سوسائٽي

دواساز انڊسٽري ۾ نئين دوائن جي معيار تي ضابطو رکڻ ۽ انهن جي تجزيي ۽ ناهڻ ۾ دواساز ڪيميادانن جو اهم ڪردار آهي. دواساز ڪيميادان مخصوص ڪيميائي مرڪبن جي چونڊ بيمارين جي خاتمي يا علاج لاءِ ڪري ٿو. ڪيميادان دوائن کي ناهڻ ۾ يا علاج کي ڳولڻ ۾ انتهائي اهم ڪردار ادا ڪري ٿو.

Sindh Textbook Board Jamshoro

تصوراتي خاڪو



Sindh Textbook Board Jamshoro

خلاصو

- پهريون پيرو لفظ "Organic Compound" برزيليس استعمال ڪيو انهن مرڪبن لاءِ جيڪي جانور ۽ ٻوٽن مان حاصل ڪيا ويا.
- Vital force جي نظريي مطابق، نامياتي مرڪب صرف جاندارن ۾ موجود هوندا آهن ۽ انهن ۾ ئي ٺهندا آهن.
- Urea پهريون هٿرادو تيار ٿيندڙ نامياتي مرڪب آهي جنهن کي Wohler سائنسدان 1828ع ۾ تيار ڪيو.
- ڪاربان نامياتي مرڪبن ۾ اهم عنصر آهي.
- Hydrocarbons ڪاربان ۽ H جا مرڪب آهن.
- نامياتي ڪيميا جي جديد وصف آهي ته "اهو علم Hydrocarbons ۽ ان مان ماخذ ڪيل مرڪبن جي باري ۾ آهي".
- ڪاربان ائٽمن جو پاڻ ۾ بانڊ ٺاهڻ واري خاصيت کي Catenation چيو ويجي ٿو.
- هم ترڪيب اُهي مرڪب آهن جن جو سالمي فارمولو ساڳيو هجي پر بناوتي فارمولو مختلف هجي.
- Catenation ۽ Isomerism جي ڪري دنيا ۾ ڪروڙين مرڪب وجود رکن ٿا.
- Chain جي بنياد تي ناميانتي مرڪبن جا ٻه قسم آهن Open Chain ۽ Close Chain.
- Saturated Hydrocarbons ۾ ڪاربان ائٽمن جي وچ ۾ اڪيلو بانڊ (C - C) ٿيندو آهي (مثال طور: Alkanes) ۽ Unsaturated Hydrocarbons ۾ ٻٽو بانڊ (C = C) ٿيندو آهي (مثال طور: Alkenes).
- نامياتي مرڪب Organic solvent ۾ حل پذير آهن جيئن Benzene، Carbon disulphide، Ether وغيره.
- نامياتي مرڪبن ۾ بانڊ واري سگهه ڪمزور هوندي آهي ان ڪري انهن جو رجڻ پد ۽ ٽهڪڻ پد گهٽ ٿيندو آهي.
- نامياتي مرڪبن جو ردعمل ڪرڻ سست ٿيندو آهي.
- سپئي نامياتي مرڪب سڙڻ سان هڪ ئي سالمو ٺاهيندا آهن، ڪارباناءِ آڪسائيڊ.
- Homologous Series جي ميمبرن کي ساڳيو عمل وارو گروپ هوندو آهي.
- ڪوئلي کي ڪارو سون پڻ چيو ويندو آهي.
- پاڪستان ۾ قدرتي گئس کي Sui Gas چيو ويندو آهي.
- نامياتي مرڪب جو نالو ٻن حصن ۾ آهي پهريون حصو (Prefix) ڪاربان جي تعداد ٻڌائيندو آهي ۽ ٻيو حصو (Suffix) عمل وارو گروپ.
- Alkyl Radical الڪين مان H مان کي متبادل ڪري ٺاهيو ويندو آهي.
- عمل وارو گروپ ائٽم يا ائٽمن جو گروپ آهي جيڪو مرڪب کي خاصيتون ڏئي ٿو.
- عمل وارو گروپ جي بنياد تي نامياتي مرڪبن کي Families ۾ ورهايو ويو آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

مشق

ڀاڱو (الف): صحيح جواب جي چونڊ ڪريو.

صحيح جواب تي دائرو پايو:

1. علم ڪيميا جي شاخ جيڪا Hydrocarbon ۽ ان جي ماخذ (Derivatives) سان تعلق رکي ٿي:
   (الف) نامياتي ڪيميا (ب) غير نامياتي ڪيميا
   (ج) حياتياتي ڪيميا (د) طبعي ڪيميا
2. Alkanes جو عام فارمولو آهي:
   (الف) C_nH_{2n} (ب) C_nH_{2n+1} (ج) C_nH_{2n+2} (د) C_nH_{2n-2}
3. هيٺين مان ڪهڙو Alcohol آهي:
   (الف) CH_3CHO (ب) $C_2H_5\text{-}O\text{-}CH_3$
   (ج) CH_3OH (د) $CH_2{=}CH_2$
4. هيٺين مان ڪهڙو Unsaturated هائڊروڪاربان ناهي:
   (الف) $CH_3\text{-}CH{=}CH_2$ (ب) $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3$
   (ج) $CH_3\text{-}C{\equiv}CH$ (د) $CH_2{=}CH\text{-}C{\equiv}CH$
5. "Hept" جو "Prefix" ڪيترن ڪاربان ائٽمن لاءِ آهي:
   (الف) 2 (ب) 5 (ج) 7 (د) 9
6. COOH - عمل وارو گروپ ڪنهن جو آهي:
   (الف) Alkynes (ب) Alcohols (ج) Ethers (د) Carboxylic acids
7. Polyethene ڇا آهي:
   (الف) تيل (ب) پيپر (ج) پلاسٽڪ (د) ڪاٺ
8. Acetic Acid ڪنهن ۾ آهي:
   (الف) ڪيلي ۾ (ب) ڪجين ۾ (ج) ٿوم ۾ (د) سِرڪي ۾
9. Alkenes :
   (الف) ساڳيو عام فارمولو Alkyne جهڙو رکن ٿا.
   (ب) ڪاربان ڪاربان ائٽمن ۾ ٽيڻو بانڊ ٿيندو آهي.
   (ج) ڪاربان ڪاربان ائٽمن ۾ ٻيڻو بانڊ ٿيندو آهي.
   (د) اِهي Saturated آهن.
10. $CH_3\text{-}CH_2$ ڪهڙو ريڊيڪل آهي:
   (الف) Methyl (ب) Ethyl (ج) n-Propyl (د) Isopropyl

Sindh Textbook Board Jamshoro

ڀاڱو (ب): مختصر سوال

(i) اهم قوت واري (Vital force) نظريي کي بيان ڪريو.
(ii) ٻڌايو تہ پيٽروليم (Petroleum) نامياتي مرڪبن جو ذريعو ڪهڙي طرح آهي.
(iii) عمل واري گروپ جي وصف لکو.
(iv) مثال ڏئي Alkyl ريڊيڪل جي وصف لکو.
(v) هم شڪلي سيريز ڇا آهي؟ عام هم شڪلي سلسلي جا نالا لکو.
(vi) هيٺين مرڪبن ۾ عمل وارا گروپ سڃاڻو:

(a) $CH_2 = CH\text{-}CH_3$ (b) CH_3COOH (c) $CH_3\text{-}CO\text{-}CH_3$
(d) $CH_3CH_2CH_2OH$ (e) CH_3CHO

(vii) Pentane ۽ Octane جو ڦِنڊيل ۽ بناوتي فارمولو لکو.
(viii) ڪيٽينيشن (Catenation) ڇا آهي؟ مثال سان سمجهايو.

ڀاڱو (ج): تفصيلي سوال

(i) نامياتي مرڪبن جون عام خاصيتون ٻڌايو؟
(ii) سيچوريٽڊ (Saturated) ۽ انسيچيوريٽڊ هائڊرو ڪاربان (Unsaturated Hydrocarbon) ۾ فرق لکو؟
(iii) نامياتي مرڪبن جا اهم ذريعا ڪهڙا آهن؟ تفصيل سان لکو.
(iv) ناميـاتي مرڪبن جي استعمال کي بيان ڪريو.
(v) هيٺين الڪين (Alkene) ۽ الڪائنس (Alkynes) جا نالا لکو.
C_2H_4، C_3H_4، C_3H_6، C_6H_{12}، C_5H_8، C_8H_{16}، C_7H_{12}، C_6H_{10}
(vi) نومنڪليچر ڇا آهي؟ Alkynes جي IUPAC ضابطن جي باري ۾ لکو.
(vii) نامياتي مرڪبن جي گهڻائي (Diversity) جي باري ۾ تفصيل سان لکو.

Sindh Textbook Board Jamshoro

باب 4

حياتياتي ڪيميا

وقت جي ورهاست

تدريسي پيريڊ	11 =
تشخيصي پيريڊ	02 =
سليبس ۾ حصو	11% =

اهم تصورات:

4.1 ڪاربوهائيڊريٽس (Carbohydrates)
4.2 پروٽين (Protein)
4.3 لپڊس (Lipids)
4.4 نيوڪلڪ ايسڊس (Nucleic Acids)
4.5 وٽامنس (Vitamins)

شاگردن جي سکيا جا حاصلات (Student Learning Outcomes)

هن باب لکڻ کان پوءِ شاگرد:

- ڪاربوهائيڊريٽس جي بناوٽ جي وضاحت ڪري سگهندا.
- Mono، Di ۽ Trisaccharides ۾ فرق ڪري سگهندا.
- پروٽين جي سالمن ۾ بانڊنگ جي وضاحت ڪري سگهندا.
- ڪاربوهائيڊريٽس، پروٽين ۽ لپڊ جي ذريعن ۽ استعمالن جي وضاحت ڪري سگهندا.
- چربي (Fats) ۽ تيل (Oil) ۾ فرق ڪري سگهندا.
- Nucleic Acids جي قسمن (RNA ۽ DNA) جي وضاحت ڪري سگهندا.
- وٽامنس (Vitamins) ۽ انهن جي اهميت جي وضاحت ڪري سگهندا.

Sindh Textbook Board Jamshoro

تعارف

لفظ Biochemistry (كيمياء= Chemistry + حياتي= Bio) جي معنيٰ حياتيءَ جي كيميا آهي. كيميا جي هيءَ شاخ كيميائي ۽ طبعي عملن (Processes) جي مطالعي سان تعلق رکي ٿي، جنهن ۾ كيميائي مرکب جهڙوڪ ڪاربوهائيڊريٽ، وٽامن، پروٽين، لپڊس ۽ نيو ڪليڪ ايسڊ شامل آهن. اها ٻڌائي ٿي ته اسان جي جيوگهرڙن (Cell) جي اندر ڇا ٿي رهيو آهي ۽ اِهو پڻ ٻڌائي ٿي ته Cells هڪ ٻئي سان ڪيئن رابطو رکن ٿا. اهڙيءَ طرح بائيو ڪيمسٽري جي هن ريت تعريف ڪري سگهجي ٿي، ”ڪيميا جي اُها شاخ جيڪا ڪيميائي مادن ۽ عملن جي مطالعي سان تعلق رکي جيڪي جاندارن (ٻوٽن ۽ جانورن) ۾ ٿين ٿا، ان کي بائيو ڪيمسٽري چئبو آهي.“

بائيو ڪيمسٽري جي تاريخ قديم يونانين مان پڻ سمجهي سگهجي ٿي.

بهرحال، بائيو ڪيمسٽري کي 19 صدي عيسويءَ کان تورو اڳ هڪ مخصوص موضوع جي طور تي قبول ڪيو ويو. پهريون پيرو بائيو ڪيمسٽري لفظ 1903ع ۾ هڪ جرمن ڪيميسٽ ڪارل نيوبرگ استعمال ڪيو.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

ڪاڏو ڌرتيءَ تي زندگيءَ لاءِ ضروري آهي ۽ اِهو ڪيميائي مادن جو هڪ پيچيده مرکب آهي. ڪاڏو جسم ۾ پچ داهه (Metabolic) عمل ڪرائيندو آهي. جاندارن ۾ ڪجهه پيچيده نامياتي سالما توانائي مهيا ڪرڻ لاءِ سادن مرکبن ۾ ٽٽي ويندا آهن (Catabolism)، جڏهن ته پيا توانائي کي ذخيرو ڪرڻ لاءِ پيچيده نامياتي مرکبن ۾ تبديل ٿي ويندا آهن (Anabolism)، جهڙوڪ اسٽارچ ۽ گلائڪوجن. ٻئي حياتيات ۽ ڪيمسٽري اِنهن مخالف عملن کي ضابطي ۾ رکن ٿا. اهڙيءَ طرح هڪ نئين سائنس جو جنم ٿيو، جنهن کي بائيو ڪيمسٽري(حياتياتي ڪيميا) سڏيو ويندو آهي.

4.1 ڪاربوهائيڊريٽس (Carbohydrates)

ڪاربوهائيڊريٽ قدرتي طور تي موجود نامياتي مرکبات آهن ۽ اسان جي ڪاڌي جو اهم حصو آهن. عام طور تي اِهي مرکب عناصر جهڙوڪ ڪاربن، هائيڊروجن ۽ آڪسيجن تي مشتمل هوندا آهن. گهڻو قدر ڪاربوهائيڊريٽ عام فارمولا $C_x(H_2O)_y$ جي نمائندگي ڪن ٿا، ڇاڪاڻ ته انهن مرکبن ۾ هائڊروجن ۽ آڪسيجن H_2O ماليڪيول واري تناسب ۾ هوندا آهن. جڏهن ته حقيقت ۾ انهن مرکبن ۾ پاڻي جا ماليڪيول نه هوندا آهن.

بناوت (Structure) جي تجزيي مان ظاهر ٿئي ٿو ته اهي مرکبات Aldehyde گروپ (–CHO)، Ketone گروپ (> C = O) ۽ Alcoholic hydroxyl گروپ (–OH) تي مشتمل هوندا آهن. اهڙيءَ طرح ڪاربوهائيڊريٽ جي هن ريت تعريف ڪئي وئي آهي، ”Polydroxide aldehyde يا Polyhydroxide ketone يا پيا وڏا سالما جيڪي Hydrolysis تي اهڙا مرکب پيدا ڪن تن کي ڪاربوهائيڊريٽ چئبو آهي.“
ڪاربوهائيڊريٽ جن ۾ Aldehyde گروپ هوندو آهي انهن کي عام طور تي Aldose چئبو آهي ۽ جن ۾ Ketone گروپ هوندو آهي انهن کي Ketose چيو ويندو آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

ڪاربوهائيڊريٽ جي اڪثريت ذائقي ۾ مٺي هوندي آهي ان ڪري انهن کي Saccharides (لاطيني، Saccharum = Sugar) به سڏيو ويندو آهي. ڪاربوهائيڊريٽ ۾ روشني جي قطب رخي سطح (Plane Polarized) کي گهمائڻ جي صلاحيت هوندي آهي.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

اهي ڪاربوهائيڊريٽ جيڪي روشني جي قطب رخي سطح (Plane Polarized) کي گهڙي وار (Clockwise) گهمائن ٿا، تن کي ساڄي ڦيري (Dextrorotatory) وارا (نشاني D يا +) چئبو آهي، جڏهن ته جيڪي مخالف گهڙي وار (Anticlockwise) گهمندا آهن، تن کي کابي ڦيري (Levorotatory) وارا (نشاني L يا –) چئبو آهي.

ڪاربوهائيڊريٽ جي درجه بندي

ڪاربوهائيڊريٽ جا Hydrolysis جي بنياد تي ٽي قسم آهن:

4.1.1 مونو سيڪرائيڊس (Monosaccharides) (يوناني (Mono = one)

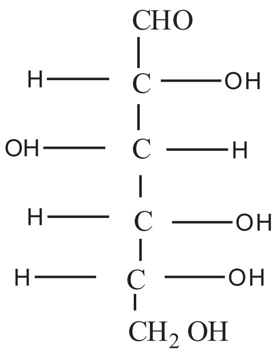
انهن کي Simple sugar به چئبو آهي. اهي ڪاربوهائيڊريٽ Hydrolysis تي وڌيڪ ننڍن ايڪن ۾ ناهن ٽٽندا. Monosaccharides ۾ 3 کان 10 ڪاربان ايٽم هوندا آهن ۽ ڪاربان جي تعداد جي بنياد تي انهن کي hexoses، Pentoses، Tetroses، Trioses وغيره ۾ ورهائي سگهجي ٿو. گلوڪوز (انگور جي کنڊ) جو تعلق Aldose سان آهي ۽ Fructose (ماکي) Ketose سان تعلق رکي ٿو ۽ اهي مونوسڪرائڊز جا مثال آهن.

Monosacchride + water $\xrightarrow{\text{Hydrolysis}}$ ڪوبہ ردِعمل نہ ٿيندو

$C_6H_{12}O_6$ + water $\xrightarrow{\text{Hydrolysis}}$ ڪوبہ ردِعمل نہ ٿيندو

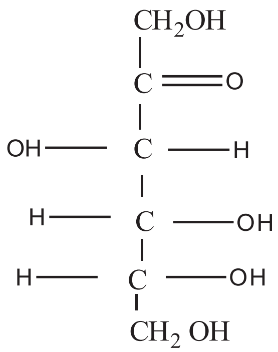
گلوڪوز قدرتي طور تي ساڄي ڦيرواري (Dextrorotatory) طور تي حاصل ڪيو ويندو آهي ۽ تمام لذيذ مٺي ڪاڌي ۾ موجود هوندو آهي، جهڙوڪ انگور ۾ (20-30 سيڪڙو). اِهو ماکي ۾ پڻ ملي سگهي ٿو. اِهو گڏيل حالت ۾ ڪمند، سيلولوز ۽ نشاستي ۾ ملي سگهي ٿو. Photosynthesis هڪ عمل آهي جيڪو ٻڌائي ٿو ته ٻوٽا گلوڪوز ڪيئن ٺاهيندا آهن. گلوڪوز تڏهن ٺهي ٿو جڏهن ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ سج جي روشني ۽ ڪلوروفل عمل انگيز جي موجودگيءَ ۾ پاڻيءَ سان ردعمل ڪري ٿي. ٻوٽا پڻ نشاستي ۽ سيلولوز ٺاهڻ لاءِ گلوڪوز استعمال ڪن ٿا. گلوڪوز انساني رت جو هڪ اهم جُز آهي، اُن کي رت جي شگر پڻ سڏيو ويندو آهي. رت ۾ گلوڪوز جي عام حد 65-110 ملي گرام(0.06–0.1%) في 100 ml آهي. گلوڪوز کي عام طور تي مريضن لاءِ توانائي جو ترت ذريعو سمجهيو ويندو آهي. Fructose (لاطيني Fructus = fruit) پڪل ميون، ماکي، کنڊ وغيره ۾ موجود هوندو آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro



گلوڪوز

اِهو Aldose Sugar آهي.



فرڪٽوز

اهو Ketose Sugar آهي

مونوسڪرائڊز نهرا قلم (Crystals)، ذائقي ۾ مٺا ۽ پاڻيءَ ۾ حل ٿيڻ جهڙا آهن.

4.1.2 اوليگوسڪرائڊس (Oligosaccharides) (يوناني Oligo = few)

اِهي ڪاربوهائيڊريٽ Hydrolysis تي 2 کان 10 مونوسيڪرائڊس پيدا ڪن ٿا. Oligosaccharides جن ۾ ٻه مونوسڪرائڊ هوندا آهن انهن کي Disaccharides چئبو آهي ۽ جن ۾ ٽي هوندا آهن انهن کي Trisaccharides چئبو آهي.

Oligosacchrides + water —Hydrolysis→ 2-10 monosacchrides

$C_{12}H_{22}O_{11}$ + H_2O —Hydrolysis→ $C_6H_{12}H_6$ + $C_6H_{12}O_6$

Sucrose　Water　　Glucose　Fructose

اوليگو سيڪرائيڊس ۾ Monosaccharides هڪ ٻئي سان glycosidic linkage / bond ذريعي ڳنڍيل هوندا آهن. Lactose، Maltose، Sucrose وغيره Oligosaccharides جا اهم رڪن آهن. Monosaccharides وانگر، Oligosaccharides به نهرا قلم، ذائقي ۾ مٺا ۽ پاڻيءَ ۾ حل ٿيندا آهن.

4.1.3 پوليسڪرائڊس (Polysaccharides) (يوناني Poly = many)

اِهي ڪاربوهائيڊريٽ Hydrolysis تي ڍھ کان وڌيڪ مونو سڪرائڊس ٺاهن ٿا. انهن کي Polymeric ڪاربوهائيڊريٽ پڻ سڏيو ويندو آهي. انهن ڪاربوهائيڊريٽ ۾ مونوسيڪرائڊس Glycosidic linkage ذريعي ڳنڍيل هوندا آهن.

Polysacchrides + water → ڍھ کان وڌيڪ monosacchrides

$(C_6H_{10}O_5)_n$ + H_2O → n $C_6H_{12}H_6$

Cellulose يا starch　Water　　Glucose

سيلولوز (Cellulose)، نشاستو (Starch) (ٻوٽن ۾)، گلائڪوجن (Glycogen) (جانورن ۾)، امائلوز (Amylose) وغيره عام پولي سيڪرائڊز آهن. سيلولوز ٻوٽي جي

Sindh Textbook Board Jamshoro

Cell wall، ڪاٺ، ڪپڙي، ڪاغذ، ڪپهه وغيره ۾ ملندو آهي. ڪپهه ۾ 95 سيڪڙو سيلولوز هوندو آهي. نشاستو اناج ۾ ٿئي ٿو، جهڙوڪ: ڪڻڪ، چانور پٽاٽي يا آلو جي پاڙن ۾. وغيره گلائڪوجن کي جانورن جو نشاستو (Animal Starch) به سڏيو وڃي ٿو، جيڪو جانورن جي جگر ۾ ملي ٿو.

مونوسڪرائڊس ۽ اوليگوسيڪرائڊس جي برعڪس، پولي سيڪرائڊس غير قلمي نهرا (Amorphous)، بي ذائقا ۽ پاڻي ۾ گهلڻ جهڙا ناهن هوندا.

4.1.4 ڪاربوهائيڊريٽ جا ذريعا ۽ استعمال

ڪاربوهائيڊريٽ اهم غذائي عنصر آهن ۽ مختلف ذريعن جهڙوڪ: ميوا، پاڄيون ۽ کير جي شين مان حاصل ڪيا ويندا آهن.

جدول 4.1 ڪاربوهائيڊريٽ ۽ انهن جا ذريعا

ڪاربوهائيڊريٽس (Carbohydrates)	ذريعا
مونوسڪرائڊس (Monosaccharides)	
گلوڪوز (Glucose)	انگور، ماڪي، زيتون، گڙ وغيره
فرڪٽوز (Fructose)	
اوليگوسڪرائڊس (Oligosaccharides)	
سڪروز (Sucrose)	ڪمند، گجر
	اناناس، ميپل وغيره
ليڪٽوز (Lactose)	کير
مالٽوز (Maltose)	ڪڻڪ، جَوَ وغيره
ريفينوز (Raffinose)	پاڄيون
پولي سڪرائڊ (Polysaccharides)	
سيلولوز (Cellulose)	سيني بوٽن جي Cell wall ۾، ڪپهه، اناج،
نشاستو (Starch)	پٽاٽو/ آلو، پاڄيون
	جڙي پاڄيون، جيرو
گلائڪوجن (Glycogen)	مشڪون

شڪل 4.1 ڪاربوهائيڊريٽ جا ذريعا

ڇا توهان کي خبر آهي؟

انسولين (Insulin) هڪ هارمون (Hormone) آهي جيڪو اسان جي جسم ۾ توانائي جي پيداوار لاءِ گلائڪوجن (جمع ٿيل غذا) مان حاصل ڪيل گلوڪوز کي استعمال ڪرڻ جي قابل بڻائي ٿو. جيڪڏهن جسم ۾ انسولين جي کوٽ هجي ته رت ۾ گلوڪوز جي مقدار وڌي ويندي آهي جيڪا شگر/ ذيابيطس (Diabetes) جو سبب بڻجي ٿي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

ڪاربوهائيڊريٽ جا استعمال

1. اهي ٻوٽن ۽ جانورن ٻنهي جي بقا لاءِ گهربل آهن.
2. اهي ٻوٽي جي جوڙجڪ کي برقرار رکندا آهن.
3. ڪاربوهائيڊريٽ، ٻوٽن ۾ نشاستي (Starch) جي صورت ۾ ۽ جانورن ۾ Glycogen جي صورت ۾، توانائي جو ذخيرو آهن.
4. اُهي اسان جي رت جي Sugar level کي ضابطي ۾ رکندا آهن.
5. سڪروز (Sucrose) هڪ اضافي کاڌو (Food Additive) آهي. اهو مِنين شين ۾، جميل ڪير ۾، ڪنڊ ۾. ميون ۾، جيم ۾، جيلي ۾ ۽ ٻين شين مان ملي ٿو.
6. ڪاربوهائيڊريٽ فائبر ڪوليسٽرول جي گهٽتائي ۽ بلڊ پريشر جي ضابطي ۾ مدد ڪري ٿو.
7. ڪاربوهائيڊريٽ مختلف قسم جي پروٽين ۽ لپيڊس سان گڏ حياتياتي سرشتي ۾ موجود آهن.
8. سيلولوز کاڌو مهيا ڪن ٿا. اهي وڏا ۽ فائبر وانگر ٿيندا آهن. اِهي آنڊن جي حرڪت (Peristalsis) کي آسان ڪن ٿا.
9. سيلولوز مختلف صنعتن ۾ خام مال بشمول ڪپڙي ۽ ڪاغذ جي صنعت ۾ استعمال ڪيو ويندو آهي.
10. نشاستي کي Coating ۽ Sizing عمل ذريعي ڪاغذ تي لکڻ جي خاصيتن کي بهتر ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي.
11. نشاستو Alcohol جي پيداوار ۽ ڪپڙن ڌوئڻ ۾ استعمال ٿئي ٿو.

آزمائشي سوال

1. ڪاربوهائيڊريٽ ڇا آهي؟
2. مونوسڪرائڊ ۽ اوليگو سڪرائڊ ۾ ڪهڙو فرق آهي؟

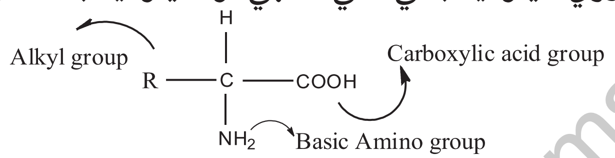
4.2 پروٽين (Protein)

لفظ پروٽين يوناني لفظ Proteios مان ورتو ويو آهي، جنهن جو مطلب آهي ”پهريون“. اِهي Nitrogen رکندڙ وڏا سالما آهن جيڪي جاندارن جي سيني جيوگهرڙن (Cells) ۾ ملندا آهن. جاندار مادي جي بناوت ۾ ڪم ۾ پروٽين کي مرڪزي حيثيت حاصل آهي. اهي ڪاربان (C)، هائيڊروجن (H)، نائٽروجن (N)، آڪسيجن (O) ۽ تمام گهٽ سلفر (S) ۽ فاسفورس (P) تي مشتمل هوندا آهن. پروٽين جي وضاحت هن ريت ڪئي وئي آهي: ”سوين امينو ايسڊ گڏ جي جڏهن هڪ وڏو سالمو (Polymer) ناهن ٿا ان کي پروٽين چئبو آهي“.

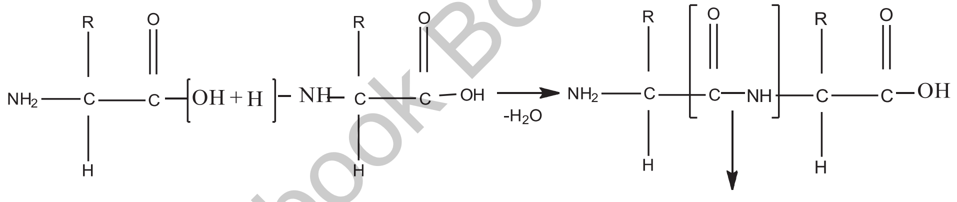
Sindh Textbook Board Jamshoro

4.2.1 امينو ايسڊ (Amino acid) مونومر (Monomer) يا پروٽين کي ناهيندڙ جي طور تي:

امينو ايسڊ پروٽين جا ناهيندڙ آهن. اهي ٻہ عمل وارا گروپ رکندڙ مرڪب آهن. اِهي اساسي Amino ($-NH_2$) ۽ تيزابي Carboxyl ($-COOH$) گروپن تي مشتمل آهن. 20 کان وڌيڪ امينو ايسڊ قدرت ۾ ملن ٿا. جن مان ڏهہ ضروري آهن ۽ باقي ڏهہ غير ضروري. اسان جو جسم صرف ڏهہ غير ضروري امينو ايسڊ کي ٺاهي سگهي ٿو. امينو ايسڊ لاءِ عام فارمولا آهي:



هتي 'R' ڪاربان ايٽم جو سلسلو يا Chain آهي. امينو ايسڊ جي Condensation عمل دوران، هڪ امينو ايسڊ جو -OH (Carboxyl گروپ مان) ۽ ٻئي امينو ايسڊ جو H (امينو گروپ مان) پاڻ ۾ ملي (H_2O) جي طور تي خارج ٿين ٿا. اهڙيءَ طرح ٻن امينو ايسڊ ايڪن (Units) جي وچ ۾ هڪ نئون بانڊ پيدا ٿئي ٿو، جنهن کي پيپٽائيڊ (Peptide) لنڪيج / بانڊ چيو وڃي ٿو. ان لنڪيج / بانڊ جي ڪري پروٽين ٺهي ٿو.



هڪ پروٽين ۾ 60 کان 6000 امينو ايسڊ سالما موجود هوندا آهن. هڪڙو پروٽين جو سالمو ٻن امينو ايسڊس سان ٺهي ٿو، جنهن کي Dipeptide چئبو آهي، ٽن لاءِ Tripeptide وغيره. عام طور تي پروٽين جو سالمي مايو 43000 کان 50,000,000 Daltons تائين هوندو آهي. (1 dalton = 1 amu)

4.2.3 پروٽين جا ذريعا ۽ استعمال

پروٽين جا اهم ذريعا بيضا، گوشت، دال، خوردني ٻج، ڀاڄيون، مٽر، پنير وغيره آهن.

پروٽين جو استعمال:

1. جانورن جي پروٽين گوشت، ڪُڪڙ، مڇي ۽ بيضن ۾ ملي سگهي ٿي. انسان انهن کي کاڌ خوراڪ طور استعمال ڪري ٿو ۽ چاڪاڻ تہ اهي پروٽوپلازم (Protoplasm) جي پيداوار لاءِ گهربل آهن.
2. اينزائمز (Enzymes) پروٽين آهن جيڪي جاندارن ۾ نهندا آهن، اهي اسان جي جسم ۾ ڪيميائي عمل کي متحرڪ ڪرڻ ۾ مدد ڪن ٿا. اهي انتهائي مخصوص

Sindh Textbook Board Jamshoro

۽ انتهائي ڪارگر آهن. ڪيترائي اينزائمز دواسازي ۾ استعمال ٿيندا آهن. اهي رت جي ڪينسر جو علاج ڪن ٿا ۽ رت جي وهڪري کي بہ گهٽ ڪن ٿا.

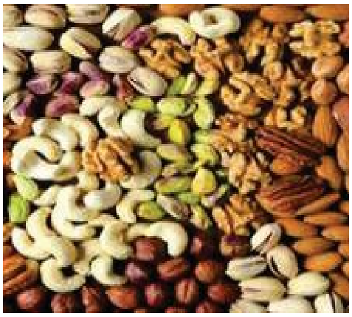
3. اهي چمڙي ناهڻ جي عمل ۾ استعمال ٿيندا آهن. چمڙو بين شين ۾ جهڙوڪ بوٽ، ڪوٽ ۽ راندين جي سامان کي ناهڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي.
4. هڏا پروٽين سان مالا مال آهن. جڏهن هڏا پچايا ويندا آهن، جليٽين (Gelatin) پيدا ٿيندي آهي. بيڪري وارو سامان جليٽين سان ٺهندو آهي.
5. ٻوٽا ڪاڌي جي شين طور پروٽين ناهيندا آهن. جهڙوڪ دال، مٽر ۽ پاجيون.

شڪل 4.2 پروٽين جا ذريعا

4.3 لپڊس (Lipids)

قدرتي طور تي پيدا ٿيندڙ Heterogeneous نامياتي مرڪبات جو هڪ گروپ جنهن ۾ تيل، ميڻ وغيره شامل آهن، اِهي پاڻي ۾ حل ناهن ٿيندا، مطلب هائيڊرو فوبڪ (Hydrophobic) (پاڻيءَ کان پيڇڻ وارو) آهن پر اِهي Bloors reagent (Ether ۽ Alcohol جي ملاوٽ 2:1 جي تناسب) ۾ آسانيءَ سان حل ٿيندڙ آهن ۽ پڻ نامياتي محلل

Sindh Textbook Board Jamshoro



شڪل 4.3 لپدس جا ذريعا

(Solvent) جهڙوڪ، Ether، Carbon tetrachloride، Acetone، Benzene ۽ Chloroform وغيره ۾ حل ٿيندا آهن. عام طور تي لپدس عنصرن جهڙوڪ ڪاربن، هائيڊروجن ۽ آڪسيجن تي مشتمل هوندا آهن، پر ڪي لپدس اهڙا به هوندا آهن جن ۾ نائٽروجن ۽ فاسفورس پڻ موجود هوندا آهن. لپدس جيوگهرڙن جا ناهيندڙ پڻ آهن.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

پاڃين واري تيل (Oil) کي Saturated fat (گيهه) ۾ ڪيئن تبديل ڪجي ٿو؟ هن ڪيميائي عمل کي هائيڊروجنڙ (Hydrogenation) چئجي ٿو جنهن ۾ پاڃين واري تيل کي سالمي هائيڊروجن (H_2) سان عمل انگيز (Catalyst) نڪل (Ni) يا پيليڊيم (Pd) جي موجودگي ۾ ردعمل ڪرايو ويندو آهي. اهڙيءَ طرح چربي يعني (گيهه) تيار ٿيندو آهي.

4.3.1 فيٽي ايسڊس (Fatty Acids)

فيٽي ايسڊس لپدس جا تعميراتي جُز آهن. اِهي ڪاربو آڪسيلڪ ايسڊ آهن جن سان هڪ ڊگهي ڪاربان جي Chain (Saturated يا Unsaturated) هوندي آهي. مثال طور:

Palmitic acid	$C_{15}H_{31}COOH$
Stearic acid	$C_{17}H_{35}COOH$

معدني ايسڊ (Mineral acids) جي موجودگي ۾ اِهي ايسڊ Glycerol سان گڏجي Ester (تيل يا چربي) ناهن ٿا.

جدول 4.2 چربي ۽ تيل ۾ فرق

چربي (Fats)	تيل (Oil)
1. اهي عام گرمي پد تي نهرا آهن.	1. اهي عام گرمي پد تي پتڙو آهن.
2. اهي گهڻو قدر جانورن مان ملن ٿا.	2. اهي گهڻو قدر ٻوٽن مان ملن ٿا.
3. اهي Saturated مرڪب آهن.	3. اهي Unsaturated مرڪب آهن.
4. انهن جو رجڻ پد وڌيڪ هوندو آهي.	4. انهن جو رجڻ پد گهٽ هوندو آهي.
5. اهي جسم ۾ ڪوليسٽرول جي مقدار کي وڌائين ٿا.	5. اهي Cholesterol جي مقدار کي برقرار رکن ٿا.

4.3.2 لپدس جا ذريعا ۽ استعمال

لپدس جا ذريعا:

جانور:

ساموندي جانور جهڙوڪ، سلمون (Salmon) ۽ وهيل (Whale) لپدس جا ججها ذريعا آهن. مکڻ، گيهه، پنير جانورن مان حاصل ٿيندا آهن، انهن ۾ لپدس هوندا آهن.

Sindh Textbook Board Jamshoro

ٻوٽا:

سورج مکھي، ناريل، ٻج، سنگ، ڪپھ جو ٻج، زيتون وغيره لپڊس جا اهم ذريعا آهن.

لپڊس جو استعمال:

1. اهي جسم ۾ فيٽي ايسڊز ۽ چرٻي ۾ حل ٿيندڙ وٽامن (وٽامن A، D، E ۽ K) جي ٽرانسپورٽر طور ڪم ڪن ٿا.
2. ڪجھ لپڊ جسم ۾ Cholesterol جي Level کي گھٽ ڪن ٿا.
3. Fat ۽ Oil کاڌي کي پچائڻ ۽ ترڻ لاءِ استعمال ٿيندا آهن.
4. Fat ۽ Oil صابڻ، صرف، ڪاسميٽڪ، پالش ۽ رنگن ۾ استعمال ٿيندا آهن.
5. اهي انزائمز کي چست ڪندا آهن.
6. جانورن واري چرٻي (Animal fat) ٽاندورن جي جيو گھرڙن (Adipose tissue cells) ۾ ملن ٿا. جانور کير ڏيندا آهن جنهن مان مکڻ ۽ گيھ ٺهندو آهي. مکڻ ۽ گيھ کاڌو پچائڻ ۽ ترڻ، بيڪري جون شيون ۽ مٺايون تيار ڪرڻ لاءِ استعمال ٿين ٿا.

4.4 نيوڪليڪ ايسڊس (Nucleic Acids)

نالي نيوڪليڪ ايسڊ مان مراد آهي ته اهي عام طور تي Cells جي Nucleus ۾ ٿيندا آهن. پر ڪي نيوڪليڪ ايسڊس Cytoplasm ۾ پڻ موجود هوندا آهن. پروٽين وانگر، نيو ڪليڪ ايسڊ بايوپوليمر آهن. اهي سڀني Biomolecules کان تمام اهم آهن چو ته اهي موروثي معلومات کي والدين کان ٻارن تائين ذخيرو ۽ منتقل ڪن ٿا. ايتري قدر جو جاندارن جو هڪ Fertilized egg cell مختلف عضون جھڙوڪ، دل، جگر، اکيون، گردو، هٿ، ٽنگون، مٿو وغيره ٺاهڻ جي معلومات رکي ٿو، ان ۾ ڪاربن، هائيڊروجن، آڪسيجن، نائٽروجن ۽ گھٽ مقدار ۾ فاسفورس وغيره شامل آهن. نيوڪليڪ ايسڊ کي آسان لفظن ۾ هن ريت بيان ڪري سگھجي ٿو ته ”وڏا سالما جيڪي نيوڪليوٽائڊس (مونومر) جي پوليمرائيزيشن سان ٺهندا آهن تن کي نيوڪليڪ ايسڊ چئبو آهي.“ هر Nucleotide هيٺين مرڪبن تي مشتمل هوندو آهي:

1. پينٽوز شوگر (Pentose Sugar)
2. فاسفيٽ گروپ (Phosphate Group)
3. نائٽروجن وارا اساس (Purines ۽ Pyrimidines)

4.4.1 نيوڪليڪ ايسڊ جا قسم

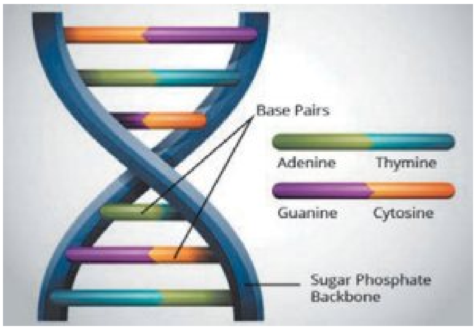
نيوڪليڪ ايسڊ جا ٻه قسم آهن. ٻنهي قسم جا نيوڪليڪ ايسڊ سڀني جانورن ۽ ٻوٽن ۾ موجود هوندا آهن.

ڊي آڪسيرائبو نيو ڪليڪ ايسڊ (Deoxyribonucleic Acid – DNA)

ان ۾ Deoxyribose Sugar ملي ٿي. 1953ع ۾ J. Watson ۽ F. Crick

Sindh Textbook Board Jamshoro

ان جي بناوت جي نشاندهي ڪئي. اهو ٻن زنجيرن وارو ٻيٽو اسٽرينڊ (Double strand) ماليڪيول آهي، جنهن جي ڊيگهه لڳ ڀڳ 2 کان 3 ميٽر آهي. ان جي هر Chain شوگر، فاسفيٽ ۽ هڪ اساس گروپ جي ٺهيل آهي. Chains جي بنياد شگر ۽ فاسفيٽ گروپن مان ٺهيل آهي، ۽ ٻئي Chains اساس ذريعي جڙيل آهن. شڪل 4.4 ڏيکاري ٿي ته ڪيئن chain هڪ ٻئي جي چوڌاري ٻيٽي هيلڪس (Helix) شڪل ۾ ويڙهيل آهن.

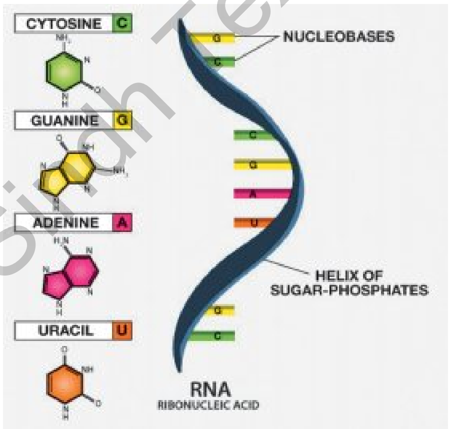


شڪل 4.4 DNA جي بناوت

جيوگهرڙي (Cell) جي مرڪز (Nucleus) ۾، ڊي اين اي جينياتي (Genetic) معلومات جو مستقل ذخيرو آهي. اهو Cell جي سڀني جينياتي معلومات کي ٽرانسپورٽ ۽ ذخيرو ڪري ٿو. اهو انهن هدايتن کي پهچائي ٿو ته ڪيئن ڪجهه پروٽين کي Amino acids مان هڪ نسل کان ٻي نسل تائين ناهيو وڃي. انهن هدايتن کي ”زندگي جو جينياتي ڪوڊ“ سڏيو ويندو آهي. اهي فيصلو ڪن ٿا ته هڪ Cell هڪ تنتي گهرڙو (Nerve cell) آهي يا هڪ Muscle cell، ۽ جيڪڏهن جاندار آهي ته پوءِ هڪ انسان، هڪ وڻ، يا ڪو جانور آهي. نون Cells ۾ پروٽين جي ٺهڻ جو اندازو ڊي اين اي ۾ نائٽروجن واري اساس جي ترتيب سان لڳايو ويندو آهي. ڊي اين اي جي ڊبل هيلڪس جي اڏاوت جو مقصد اهو آهي ته ان ڳالهه کي يقيني بڻايو وڃي ته اتي ڪا به بي ترتيبي نه آهي. ڊي اين اي ۾ جينز (Genes) شامل هوندا آهن جيڪي RNA جي پيداوار کي منظم ڪن ٿا. Gene ۾ غلطيون غلط آر اين اي پيدا ٿيڻ جو سبب بڻجن ٿيون. جنهن سان اهو ناقص پروٽين ناهن ٿا جيڪي صحيح ڪم نه ڪندا آهن جينياتي خرابيون هن بيماري جو سبب آهن.

رائبونيوڪليڪ ايسڊ (Ribonucleic Acid – RNA)

اهو Ribose sugar مان ٺهيل آهي. اهو هڪ ماليڪيول آهي جنهن ۾ صرف هڪ تار (Strand) آهي. اهو جينياتي معلومات کي Cell ۾ استعمال ڪرائي پروٽين ناهڻ واري عمل جو نگران هوندو آهي. ان جو ڪم به پيغام پهچائيندڙ وانگر هوندو آهي. DNA جينياتي معلومات پهچائڻ لاءِ RNA ناهي ٿو. آر اين اي ڏانهن موڪليل معلومات حاصل ڪئي ويندي آهي، پوءِ اِها معلومات پڙهي ۽ ڊيڪوڊ ڪري نوان پروٽين ناهڻ لاءِ استعمال ڪئي ويندي آهي. نتيجي طور، آر اين اي نئين پروٽين جي پيداوار جي رهنمائي ڪرڻ جو نگران سڏيو ويندو آهي.



شڪل 4.5 RNA جي بناوت

Sindh Textbook Board Jamshoro

4.4.2 نيوڪليڪ ايسڊ جي اهميت

1. نيوڪليڪ ايسڊ سڀ کان وڌيڪ ضروري آهي، اِهو Cell کي ڪم ڪرائي ٿو.
2. نيوڪليڪ ايسڊ جينياتي معلومات جو ذخيرو آهن.
3. نيوڪليڪ ايسڊ ميوٽيشن (Mutation) لاءِ ڪم ڪري ٿو تہ جيئن Cells ۽ جسم کي خطرناڪ بيمارين کان بچايو وڃي.
4. نيوڪليڪ ايسڊس موروثي خاصيتن کي هڪ نسل کان ٻي نسل ڏانهن منتقل ڪن ٿا.
5. نيوڪليڪ ايسڊز ATP جي صورت ۾ توانائي جو ذريعو آهن.

4.5 وٽامن (Vitamins)

هاپڪنز 1912ع ۾ دريافت ڪيو تہ ڪاربوهائيڊريٽ، پروٽين ۽ لپڊس کان علاوه بهتر واڌ لاءِ بيا غذائي مواد پڻ گهربل آهن. ان حقيقت جي باوجود تہ اهي مرڪبات صرف معمولي مقدار ۾ گهربل آهن پوءِ بہ انهن کي واڌ ويجهہ لاءِ ضروري عنصر سمجهيو وڃي ٿو. انهن مرڪبن کي بعد ۾ وٽامن جو نالو Funk طرفان ڏنو ويو. هن وٽامن (Thiamin) B_1 دريافت ڪيو.

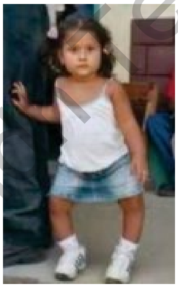
4.5.1 وٽامن جا قسم

ڳرڻ جي صلاحيت جي بنياد تي وٽامن جا بہ قسم آهن.

1. پاڻي ۾ حل ٿيندڙ وٽامن (Water soluble vitamins)

اِهي وٽامن جيڪي پاڻيءَ ۾ حل ٿين ٿا انهن کي پاڻي ۾ حل ٿيندڙ وٽامن چئبو آهي. اِهي وٽامن اناج ۽ ميون مان حاصل ٿين ٿا. عام طور تي وٽامن B-complex ۽ وٽامن C پاڻي ۾ حل ٿيندڙ وٽامن آهن. اهي وٽامن جسم ۾ جمع ناهن ٿيندا. جيڪڏهن اسان انهن وٽامن کي وڌ کان وڌ کائون، اهي اسان کي نقصان پهچائي نٿا سگهن. ان کان سواءِ اهي اسان جي جسم مان آسانيءَ سان خارج ٿي ويندا آهن.

شڪل 4.6 وٽامن B جي گهٽتائي سبب Beriberi بيماري جو متاثر ٻار



شڪل 4.7 وٽامن D جي گهٽتائي سبب Rickets بيماري جو متاثر ٻار

2. چربي ۾ حل ٿيندڙ وٽامن (Fat soluble vitamins)

اهي وٽامن جيڪي چربيءَ ۾ يا نامياتي محلل ۾ حل ٿين ٿا انهن کي

Sindh Textbook Board Jamshoro

چئجي ٿو. وٽامن E، D، A ۽ K چربي ۾ حل ٿيندڙ وٽامنس (Fat soluble vitamins) آهن ۽ جسم ۾ گهٽ وقت تائين جمع ٿيل هوندا آهن. اِهي وٽامن لپڊس مان حاصل ٿين ٿا. جيڪڏهن اسان انهن وٽامن جي مقدار وڌيڪ کائون ته پوءِ اِهي اسان کي نقصان پهچائي سگهن ٿا ۽ بيمارين جو سبب بڻجن ٿا. مثال طور وٽامن A جي زيادتي سبب جلن ۽ مٿي جو سور، وٽامن D جي ڪري Calcification ۽ هڏن ۾ سور، وٽامن E ٿڪاوٽ ۽ مٿي جو سور ۽ وٽامن K جگر ۽ گردن جي بيمارين جو سبب بڻجي ٿو.

جدول 4.3: وٽامن انهن جا ذريعا، اهميت ۽ گهٽتائي سبب بيماريون

نمبر	وٽامن	ذريعا	اهميت	گهٽتائي سبب بيماريون
.1	A	مکڻ، مڇي، بيضا، کير، گجر وغيره. اِهو پاڄين جي سائي ۽ پيلي رنگ واري حصي مان پڻ ملي ٿو.	اکين جي نظر لاءِ، چمڙي لاءِ.	اونداهه ۾ ڏسڻ جي صلاحيت گهٽجي ٿي (Night Blindness)، اکين مان ڳوڙها نڪرڻ بند ٿيو وڃن (Xeropthalmia)
.2	B-Complex	ڪڪڙ، جانور، بيضا، کير، گوشت، جيرو وغيره.	چمڙي ۽ تنتي سرشتي لاءِ.	دل جي بيماري ۽ نسن جو سڄڻ (Beriberi)، چمڙي تي ڳاڙها داڳ (Dermatitis)، وار ڇڻ، پوڻ، زبان ۾ سوڄ، چپن ۾ سوڄ، اکين ۾ جلن وغيره.
.3	C (Ascorbic Acid)	نارنگي، ليمو، ٽماٽو، ساوا مرچ وغيره.	زخمن کي ڀري ٿو.	مسوڙن جي سوڄ ۽ زخمن کي کولي ٿو (Scurvy)
.4	D (Anthracite)	مڇي، کير، مکڻ، ڪنيپين ۽ سج جي روشني وغيره.	ڏندن، هڏن لاءِ.	ٻارن جي هڏن جو نرم ۽ ڪمزور ٿيڻ (Rickets)
.5	E	ٻوٽن جي تيل جهڙوڪ، ڪپهه جي ٻج جو تيل، مکئي جو تيل، سويابين جو تيل، ڪاڄن جو تيل وغيره.	جيوگهرڙي جي Membrane Maintain ڪري ٿو.	سنڍپڻو (Sterility)، RNA ۾ خرابي (Hemolysis)
.6	K	ساين پاڄين ۾ جهڙوڪ، پالڪ وغيره ۾.	رت جي وهڪري کي روڪي ٿو (Blood clotting)	ڌڪ لڳڻ کان پوءِ رت جي وهڪري کي بند ٿيڻ ۾ گهڻو وقت لڳندو.

Sindh Textbook Board Jamshoro

اينزائمز جو تجارتي استعمال

تجارتي بنيادن تي Enzymes مختلف قسم جي اطلاق لاءِ استعمال ڪيا ويا آهن. هيٺ ڏنل اينزائمز جا ڪجهه مثال آهن ۽ صنعت ۾ انهن جو استعمال بيان ٿيل آهي:

تجارتي طور تي گڙ ۽ نشاستي مان شراب (ايٿانول) ناهڻ لاءِ Yeast Enzymes استعمال ڪيا ويندا آهن. Invertase، Diastase ۽ Zymase پڻ ان ۾ استعمال ٿيندا آهن.

ڊٽرجنٽ ۾ پڻ مائڪروبيل اينزائمس شامل آهن. Lipases انزائمس Fat کي پاڻي ۾ حل ٿيندڙ سالمن ۾ ٽوڙيندا آهن. Amylase هڪ نشاستي جا داغ هٽائيندڙ آهي.

Cellulase سيلولوز کي گلوڪوز ۾ ٽوڙي ٿو، جيڪو پاڻي ۾ حل ٿيندڙ مادو آهي.

ڪپڙن تي پروٽين جا داغ Bacterial Protease ذريعي مٽايا ويندا آهن. نتيجي طور Enzymes تي ٻڌل ڊٽرجنٽ تمام داغ ۽ گندگي کي صاف ۽ ختم ڪن ٿا.

ميون جي رس کي Enzymes جي مدد سان صاف (Pure) ڪيو ويندو آهي. Enzymes ڪتيل ميون ۾ استعمال ٿيندا آهن جهڙوڪ انگور وغيره. اهي ميون جي ذرات کي ختم ڪري رس جي مقدار وڌائين ٿا. اهي پڻ ميوي جي ڪل جي رنگ کي چٽو ڪن ٿا.

امائيليز (Amylase) انزائيم روٽي (Bread) جي پيداوار ۾ استعمال ڪيا ويا آهن، اهي اٽي ۾ نشاستي جو مقدار وڌائي Bread جي پيداوار وڌائين ٿا. جيتوڻيڪ اهي نشاستي کي کنڊ (گلوڪوز شربت) ۾ تبديل ڪرڻ جي قابل آهن انهن کي مٺي جي طور تي Cuisine ۽ Bakery ۾ استعمال ڪيو ويندو آهي.

آئس ڪريم کي منو بڻائڻ لاءِ Lactase اينزائم استعمال ڪيو ويندو آهي. Lactose کير ۾ Galactose ۽ Glucose ۾ ٽٽي پوي ٿو، اهي ٻئي ليڪٽوز کان وڌيڪ مٺا آهن.

اينزائمس کي ڊيري جي شعبي ۾ پنير، ڏهي ۽ ٻيون کير جون شيون ناهڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي. پيداوار جي بناوٽ يا ذائقي کي بهتر ڪرڻ لاءِ پڻ Enzymes استعمال ڪيا ويندا آهن.

Sindh Textbook Board Jamshoro

تصوراتي خاڪو

ڪاربوهائيڊريٽس

ذريعا

- ماکي
- ميوا
- ڀاڄيون
- اناج

- ميوا
- کمنڊ
- کير واريون شيون
- اناج

- اناج
- ڀاڄيون

قسم

مونوسڪرائيڊ
گلوڪوز، فرڪٽوز
گيليڪٽوز

اوليگوسيڪرائيڊ
سڪروز، ليڪٽوز،
مالٽوز

پولي سڪرائيڊ
سيلولوز، نشاستو

استعمال

- طاقت جي ذريعي لاءِ
- شگر جي level کي برقرار رکڻ لاءِ
- هاضمي لاءِ
- ڪوليسٽرول جي level کي برقرار رکڻ لاءِ
- سور / چڪ کان بچڻ لاءِ

پروٽين

ذريعا

- جانور
  گوشت، مڇي، بيضا
- ٻوٽا
  دالون، چڻا

هزارين امينو ايسڊس جا ٿهيل آهن جيڪي پيپٽائڊ لنڪيج ذريعي جڙيل آهن.

استعمال

- پروٽوپلازم کي ٺاهن ٿا
- Enzyme جيڪي Catalyst طور استعمال ٿين ٿا.
- چمڙي جي ڪارخاني ۾
- بيڪري ۾
- ڪاڏي ۾ (دالون، چڻا)

لپڊس

ذريعا

- جانور
  مکڻ گيهه
- ٻوٽا
  تيل

Fatty acids ۽ Glycerol جا Esters آهن

استعمال

- گهٽي طاقت واري ڪاڏي طور
- تيل ۽ گيهه ڪاڏن ۾
- صابڻ جي ڪارخاني ۾
- دوائن ۾

وٽامن

واڌ ويجهه لاءِ ضروري

- چربي ۾ حل ٿيندڙ
  A, D, E, K
- پاڻي ۾ حل ٿيندڙ
  B Complex ۽
  وٽامن C

نيوڪليڪ ايسڊ

DNA ۽ RNA

ذريعا

سيني جيوگهرڙن ۾

استعمال

- جينياتي معلومات کي نسل در نسل منتقل ڪن ٿا.

Sindh Textbook Board Jamshoro

خلاصو

- جاندار شين جو مطالعو يوناني دور کان شروع ٿيو. حياتياتي ڪيميا (Biochemistry) جو تعلق جاندارن ۾ ٿيندڙ ڪيميائي ردعمل جي مطالعي سان آهي.
- 1903ع ۾ ڪارل نيوبرگ پهريون ڀيرو بايوڪيمسٽري جو لفظ استعمال ڪيو. ڪاربوهائيڊريٽ ڪيٽرن ئي هائيڊروآڪزل گروپن (-OH) سان گڏ Aldehyde گروپ (-CHO) يا Ketone گروپ $(>C=O)$ تي مشتمل آهن.
- ڪاربوهائيڊريٽ لاءِ عام فارمولو $C_x(H_20)_y$ آهي.
- الڊوزز (Aldoses)، ڪاربوهائيڊريٽ جو ميمبر، Aldehyde گروپ ۽ ڪيٽرن ئي OH- گروپن تي مشتمل آهي.
- Ketoses، ڪاربوهائيڊريٽ جو ميمبر، جنهن ۾ Ketone گروپ ۽ ڪيترائي OH- گروپ هوندا آهن.
- Hydrolysis جي بنياد تي ڪاربوهائيڊريٽ کي ٽن قسمن ۾ ورهايو ويو آهي، Mono، Di ۽ Trisaccharides ۾.
- ڪاربوهائيڊريٽ جيڪي Hydrolysis تي 1 کان 10 Monosaccharides ناهن تن کي Oligosaccharides سڏيو ويندو آهي.
- ڪاربوهائيڊريٽ جيڪي Hydrolysis تي 10 کان وڌيڪ Monosaccharides ناهن تن کي Polysaccharides سڏيو ويندو آهي.
- سيلولوز ۽ نشاستو عام ٻوٽي جا اصل Polysaccharides آهن.
- پروٽين امينو ايسڊ جا پوليمر آهن.
- پيپٽائڊ بانڊز ذريعي امينو ايسڊس هڪ ٻئي سان ملي پروٽين ٺاهيندا آهن.
- اينزائمز پروٽين آهن جيڪي حياتياتي ردعمل کي تيز ڪن ٿا. Enzymes کي Biocatalyst به سڏيو ويندو آهي.
- هيموگلوبن هڪ پروٽين آهي جيڪو آڪسيجن کي جسم جي مختلف حصن ڏانهن منتقل ڪري ٿو.
- چربي عام گرمي پد تي Solid ٿئي ٿي ۽ جسم ۾ ڪوليسٽرول جي Level کي وڌائي ٿي.
- نيوڪليڪ ايسڊز بايو موليڪيولز آهن جيڪي موروثي معلومات کي والدين کان ٻارن تائين محفوظ ۽ منتقل ڪن ٿا.
- نيوڪليوٽائڊس نيو ڪليڪ ايسڊ جا مونومر آهن.
- ڊي اين اي معلومات جو ذخيرو آهي. اهو جينياتي معلومات کي انڪوڊ ڪري ٿو ۽ ان کي نسل کان نسل تائين منتقل ڪري ٿو.
- آر اين اي، ڊي اين اي مان حاصل ڪيل معلومات کي ڊيڪوڊ ڪري ٿو، پڙهي ٿو ۽ استعمال ڪري ٿو.
- وٽامن بي ڪمپليڪس ۽ وٽامن سي پاڻي ۾ حل ٿيندڙ وٽامن آهن. انهن وٽامن جي جسم ۾ اضافي نقصانڪار نه ٿي سگهي.
- چربي ۾ حل ٿيندڙ وٽامن E، D، A ۽ K جسم ۾ جمع ٿيندا آهن. جيڪڏهن انهن وٽامنز جي مقدار وڌي وڃي ته جسم مختلف بيمارين کان متاثر ٿيندو آهي. جهڙوڪ، وٽامن اي ۾ جلن ۽مٽي جو سور، وٽامن ڊي جي ڪري هڏن ۾ سور، وٽامن اِي تڪ ۽ مٽي ۾ سور، وٽامن کي جگر ۽ بڪين جي بيماريون ڪن ٿا.

Sindh Textbook Board Jamshoro

مشق

ڀاڱو (الف): گهڻا چونڊ سوال

1. گلوڪوز آهي:
(الف) وٽامن (ب) ڪاربوهائيڊريٽ (ج) پروٽين (د) لپڊ
2. وٽامن ڊي جي گهٽتائي سبب ٿئي ٿي:
(الف) بيري (ب) ريڪٽس (ج) خارش (د) رت جي وهڪري جي بيماري
3. هڪ جينياتي معلومات کي انڪوڊ ڪري ٿو:
(الف) R.N.A (ب) ڪوليسٽرول (ج) D.N.A (د) ڪوبہ نہ
4. ڪاربوهائيڊريٽ جن ۾ الڊي هائيڊ گروپ هوندو آهي انهن کي چئبو آهي:
(الف) سيڪرائڊس (ب) ڪيٽوزز (ج) پينٽوزز (د) الڊوزز
5. امينو ايسڊ جا ٺاهيندڙ آهن:
(الف) نيوڪليڪ ايسڊ (ب) پروٽين (ج) وٽامن (د) لپڊ
6. هيٺين مان ڪهڙو هڪڙو پولي سيڪرائڊ آهي:
(الف) فرڪٽوز (ب) مالٽوز (ج) نشاستو (د) ڪوبہ نہ
7. ليڪٽوز (Lactose) آهي:
(الف) انگور جي کنڊ (ب) ماکي جي کنڊ (ج) کير جي کنڊ (د) عام کنڊ
8. هڪ Peptide جي باري ۾ ڇا سچ آهي؟
(الف) اهو هڪ پروٽين آهي
(ب) اهو ڪاربو آڪزيلڪ ايسڊ جو Anhydride آهي
(ج) اهو Amine جو هڪ Anhydride آهي
(د) اهو Polyamide آهي.
9. چربي نهري آهي:
(الف) عام ڪمري جي گرمي پد تي (ب) اعليٰ گرمي پد تي
(ج) 100°C کان وڌيڪ گرمي پد تي (د) 50°C کان وڌيڪ گرمي پد تي
10. ڪپهہ ۾ سيلولوز آهي:
(الف) 30 سيڪڙو (ب) 65 سيڪڙو (ج) 85 سيڪڙو (د) 95 سيڪڙو

Sindh Textbook Board Jamshoro

ڀاڱو (ب): مختصر سوال

1. پروٽين ڇا آهن؟
2. ڊي اين اي (Deoxyribose Nucleic Acid – DNA) جي اهميت کي بيان ڪريو.
3. چربي (Fat) ۽ تيل (Oil) جي وچ ۾ فرق کي بيان ڪريو.
4. پولي سيڪرائڊ ڇا آهي؟ پولي سيڪرائڊس مان مونوسيڪرائڊ ڪيئن تيار ٿين ٿا؟
5. پيپٽائيڊ بانڊ ڇا آهي؟ اهو ڪيئن ٺهندو آهي؟ ۽ پڻ Dipeptides ۽ Tripeptides جي وضاحت ڪريو.
6. لپڊس جي اهم استعمالن کي لکو؟
7. امينو ايسڊ ڇا آهن؟ ۽ انهن جي عام بناوت جي وضاحت بيان ڪريو؟
8. وٽامن D ڇا آهي؟ ان جا ذريعا ۽ اهميت لکو.
9. چربي ۾ حل پذير ۽ پاڻي ۾ حل پذير وٽامن ۾ فرق ڪريو؟

ڀاڱو (ج): تفصيلي سوال

1. ڪاربوهائيڊريٽ ڇا آهن؟ ڪاربوهائيڊريٽ جا ذريعا ۽ استعمال بيان ڪريو.
2. لپڊس ڇا آهن؟ لپڊس جا ذريعا ۽ استعمال لکو.
3. وٽامن ۽ ان جا قسم بيان ڪريو.
4. تفصيل سان Nucleic Acids، RNA ۽ DNA بيان ڪريو.
5. توهان اهو ڪيئن ثابت ڪري سگهو ٿا ته مختلف قسم جي وٽامن جي گهٽتائي انسانن ۾ بيماريون پيدا ڪري ٿي؟

Sindh Textbook Board Jamshoro

باب
5

ماحولياتي ڪيميا - I
وايو منڊل (Atmosphere)

وقت جي ورهاست

تدريسي پيريڊ = 10
تشخيصي پيريڊ = 02
سليبس ۾ حصو = 10%

اهم تصورات:

5.1 وايومنڊل جي جوڙجڪ (Composition of Atmosphere)
5.2 وايو منڊل جي پرت يا تهه (Layers of Atmosphere)
5.3 آلودگي ڪندڙ مادا (Pollutants)
5.4 تيزابي مينهن ۽ ان جا اثر (Acid Rain and its effects)
5.5 اوزون جي گهٽتائي ۽ ان جا اثر (Ozone depletion and its effects)
5.6 Green House اثر

شاگردن جي سکيا جا حاصلات (Student Learning Outcomes)

هن باب سکڻ کان پوءِ شاگرد:

- وايومنڊل جي وصف ڄاڻي سگهندا.
- وايومنڊل جي جوڙجڪ جي وضاحت ڪري سگهندا.
- اسٽريٽوسفيئر ۽ ٽروپوسفيئر ۾ فرق ڪري سگهندا.
- اسٽريٽوسفيئر ۽ ٽروپوسفيئر جي حصن (Component) کي ڄاڻي سگهندا.
- مکيه هوائي آلودگي ڪندڙ مادن جي وضاحت ڪري.
- اوزون جي ٺهڻ جي وضاحت ڪري سگهندا.
- تيزابي مينهن ۽ ان جي اثر جي وضاحت ڪري سگهندا.
- اوزون جي گهٽتائي ۽ ان جي اثر جي وضاحت ڪري سگهندا.
- گلوبل وارمنگ جي وضاحت ڪري سگهندا.

Sindh Textbook Board Jamshoro

تعارف

قدرتي ماحول ۾ ٿيندڙ ڪيميائي ۽ حياتياتي واقعن جي سائنسي مطالعي کي ماحولياتي ڪيميا سڏيو ويندو آهي. ان ۾ ڪيميائي شين (Species) جو نهڻ، انهن جو ماحول ۾ گهلڻ، ماحوليات سان تعامل، ۽ ان تي اثر (جهڙوڪ، هوا، مٽي ۽ پاڻي جي ماحول تي) انهي سان گڏ ماحول تي انساني ۽ حياتياتي سرگرمين جي اثر جو پڻ مطالعو ڪيو ويندو آهي. ماحولياتي ڪيمسٽري هڪ بين الاقوامي مضمون آهي، جنهن ۾ وايومنڊل (Atmosphere)، پاڻي ۽ مٽي شامل آهن. ماحولياتي ڪيميا تجزياتي (Analytical) ڪيميا تي منحصر آهي ۽ مطالعي جي بين شعبن سان پڻ ڳنڍيل آهي.

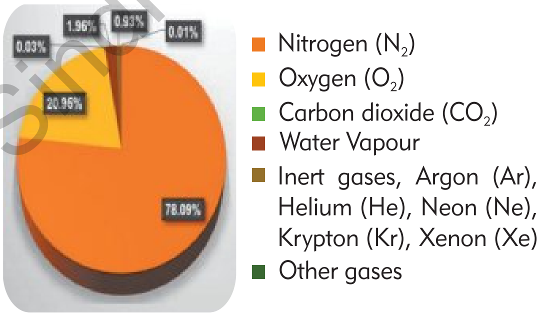
اهڙو مادو يا توانائي جيڪا قدرتي مقدار (Concentration) کان وڌيڪ هجي ۽ ماحول تي منفي اثر پيدا ڪري ان مادي کي آلودگي ڪندڙ (Pollutant) چئبو آهي ۽ ان رجحان کي آلودگي (Pollution) چئبو آهي. Pollutants ماحول تي نقصانڪار اثر پيدا ڪن ٿا، جنهن تي اسين هن باب ۾ تفصيل سان بحث ڪنداسين.

وايومنڊل (Atmosphere) ڇا آهي؟

زمين جي چوڌاري گئسن جي هڪ پرت / تهه آهي، جنهن کي وايومنڊل سڏيو ويندو آهي. اهو ڌرتيءَ کي وڏي چادر وانگر محفوظ رکندو آهي. اهو سج جي گرمي کي جذب ڪري ٿو ۽ گرمي کي وايومنڊل جي اندر رکي ٿو. جنهنڪري ڌرتيءَ گرم رهي ٿي. هي گئسن جو وڏو ڪمبل مختلف موسم ۽ آبهوا ناهڻ ۾ پڻ مدد ڪري ٿو. اِهي سڀ شيون زندگيءَ ۽ ڌرتيءَ جي ماحوليات لاءِ اهم آهن. وايومنڊل ڪنهن خاص جاءِ تي ختم نٿو ٿئي. ڌرتيءَ کان مٿان ڪا شيءِ جيتري مٿانهين هوندي، اوتري ئي سنهڙي ان جي چوڌاري وايومنڊل جي تهه ٿيندي. وايومنڊل ۽ خلا جي وچ ۾ ڪا به واضح سرحد ناهي هوندي.

5.1 وايومنڊل جي جوڙجڪ

وايومنڊل هوا آهي جنهن ۾ ٻوٽا ۽ جانور زنده رهڻ لاءِ ساهه کڻن ٿا. اهو نائٽروجن (78%) ۽ آڪسيجن (21%) تي مشتمل آهي، جنهن ۾ ٿوري مقدار ۾ آرگن (0.93%)، ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ (0.03%)، پاڻيءَ جا بخارات ۽ ٻيون گئسون پڻ شامل آهن. نيون، هيليم، هائيڊروجن جهڙيون ڪيٽريون ئي ٻيون گئسون آهن، جيڪي وايومنڊل جو حصو آهن (پر تمام گهٽ مقدار ۾). مٽي جا سنهڙا ذرڙا، بشمول مٽي، آتش فشاني خاڪ وغيره، وايومنڊل جا ننڍا حصا آهن. اهي ڪڪر ناهڻ ۾ اهم آهن.



تصوير 5.1 وايومنڊل جي جوڙجڪ

Sindh Textbook Board Jamshoro

5.2 وايومنڊل جي پرتَ / تهَ

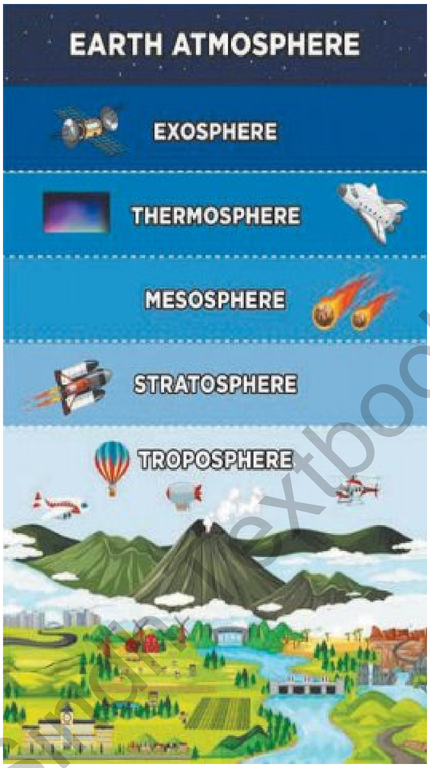
ڌرتيءَ جو وايومنڊل پنج وڏين تهن ۾ ورهايل آهي. انهن تهن جي گرمي پَد ۽ ڪثافت (Density) جي بنياد تي درجه بندي ڪئي وئي آهي، زمين کان شروع ٿيندڙ وايومنڊل جون هيٺيون پرت آهن:

وايو منڊل

ايگزو سفيئر | ٿرمو سفيئر | ميزوسفيئر | اسٽريٽوسفيئر | ٽروپوسفيئر

هتي اسان صرف ماحول جي بن تهن تي بحث ڪنداسين.

ٽروپوسفيئر (Troposphere): ٽروپوسفيئر ڌرتيءَ جي ماحول جي هيٺئين پرت آهي. اِها ڌرتيءَ جي مٿاڇري کان اٽڪل 12 ڪلوميٽرن جي سراسري اوچائي تائين پکڙيل آهي، جيتوڻيڪ ان جي اوچائي 9 کان 17 ڪلوميٽر (قطبن تي 9 ڪلوميٽر، خط استوا (Equator) تي 17 ڪلوميٽر) زمين جي مٿاڇري کان مختلف ٿيندي آهي. هي اُها تهه آهي جتي اسان رهون ٿا ۽ ان جي اونچائي ايستائين آهي جتي جهاز گهٽو ڪري اڏامندا آهن. هن پرت ۾ موسم اسان جي روزاني زندگي کي متاثر ڪري ٿو. تقريباً 80 سيڪڙو وايومنڊل جو ماس ٽروپوسفيئر ۾ آهي.



تصوير 5.2 زمين جو وايو منڊل

اسٽريٽوسفيئر (Stratosphere): اها پرت ڌرتيءَ جي وايومنڊل جي ٻي هيٺئين پرت آهي. اها ٽروپوسفيئر جي مٿان آهي ۽ اِها Tropopause جي ذريعي جدا ڪئي وئي آهي. هيءَ پرت 50 کان 55 ڪلوميٽرن جي اوچائي تي ڌرتيءَ جي مٿاڇري کان تقريباً 12 ڪلوميٽرن جي مفاصلي تي ٽروپوسفيئر جي چوٽيءَ کان پکڙيل آهي. هن پرت ۾ جيتري اوچائي هوندي آهي وايومنڊل اوترو گرم ٿيندو آهي. ٽروپوسفيئر جي برعڪس اسٽريٽوسفيئر سج جي شعاعن کي جذب ڪندي اوزون (Ozone) پرت ذريعي گرمي حاصل ڪري ٿي. نتيجي طور، اها پرت گرم رهندي آهي، هن پرت ۾ ٿورا پاڻيءَ جا بخارات ۽ ٻيون شيون موجود هونديون آهن. موسمي ڦوڪڻا (Weather Balloons) اسٽريٽوسفيئر جي ويجهو تائين اڏامن ٿا.

Sindh Textbook Board Jamshoro

چا توهان کي خبر آهي؟

توهان ٽروپوسفيئر ۾ جيترو مٿي ويندا، اهو ٿڌو ٿيندو ويندو. ڇاڪاڻ ته اونچائي تي هوا جو دٻاءُ سمنڊ جي سطح جي ڀيٽ ۾ گهٽ ٿيندو آهي. اِهو ئي آهي اونچائي تي اُهو گهٽ دٻاءُ جنهن جي ڪري جبل جي چوٽي تي گرمي پَد سمنڊ جي سطح کان وڌيڪ ٿڌو ٿئي ٿو.

جدول: ٽروپوسفيئر ۽ اسٽريٽوسفيئر جي وچ ۾ فرق

ٽروپوسفيئر	اسٽريٽوسفيئر
1. اِها زمين جي مٿاڇري تي سڀ کان هيٺين تهه آهي.	1. اِها ٽروپوسفيئر کان پوءِ وايومنڊل جي مٿئين تهه آهي.
2. اِها سمنڊ جي سطح کان تقريباً 11 ڪلوميٽر جي اونچائي تائين آهي.	2. اِها سمنڊ جي سطح کان 50 ڪلوميٽرن جي اونچائي تائين آهي.
3. اِها وايومنڊل جو لڳ ڀڳ 75% مايو ناهي ٿي.	3. ٽروپوسفيئر جي ڀيٽ ۾ ان جو وايومنڊل ۾ مايو 75% کان گهٽ آهي.
4. جيئن توهان هن تهه ۾ مٿي چڙهندا آهيو، گرمي پَد مسلسل گهٽجي ويندو آهي. ان جو گرمي پَد 15°C کان 56°C– تائين آهي.	4. گرمي پَد اونچائي سان گڏ وڌي ٿو.
5. اوزون، جيڪا هن پرت ۾ ملي ٿي، هڪ آلودگي ڪندڙ گئس آهي.	5. هتي اوزون جي موجودگي ڌرتيءَ کي الٽراوائليٽ شعاعن (UV rays) کان بچائي ٿي.
6. هتي هوا ۾ تمام گهڻي حرڪت آهي ۽ ان ۾ فعال موسمي نظام آهي.	6. اتي هوا جي حرڪت جو فقدان آهي.
7. لڳ ڀڳ سڀئي جهاز هن تهه مان گذرن ٿا.	7. هن ۾ هوائي جهاز اڏائڻ جي اجازت ناهي هوندي.
8. گئسون جهڙوڪ CO_2، O_2، N_2 ۽ پاڻي جا بخارات هن تهه ۾ سڀ کان وڌيڪ اهم گئسون آهن.	8. انهن گئسن جو دٻاءُ اسٽريٽوسفيئر ۾ ڪافي گهٽ هوندو آهي.

آزمائشي سوال

1. وايومنڊل ڇا آهي؟
2. اسان جو وايومنڊل ڪهڙين گئسن مان ٺهيل آهي؟

5.3 آلودگي ڪندڙ مادا (Pollutants)

هڪ فضول يا ردي مادو جيڪو هوا، پاڻي يا زمين کي آلوده ڪري ٿو ان کي آلودگي ڪندڙ مادن طور حوالو ڏنو ويو آهي. آلودگي جي شدت ٽن عنصرن جي ذريعي طئي ڪئي ويندي آهي: ان جو ڪيميائي قسم، مقدار ۽ ٿيڻ ان جو تسلسل. انساني سرگرميون آلودگي کي پيدا ڪن

Sindh Textbook Board Jamshoro

ٿيون ۽ ان کي ماحول ۾ ڇڏين ٿيون. اها آلودگي ماحول (هوا، پاڻي ۽ مٽي) کي آلوده ڪري انساني زندگي کي خطري ۾ وجهي رهي آهي. آلودگي ڪندڙ (Pollutants) ڪيميائي مادا آهن جيڪي ماحول کي آلودو ڪن ٿا. فضائي آلودگي ڪندڙ (Air Pollutants) ماحول ۾ موجود خطرناڪ مرڪبات آهن. هوا ۾ موجود آلودگي موسم کي تبديل ڪري ٿي، جنهن سان انساني صحت تي هاڃيڪار اثر پون ٿا، ٻوٽن کي نقصان پهچائي ٿي ۽ اڏاوتن جي تباهي جو سبب پڻ بڻجي ٿي.

آلودگي ڪندڙ مادن جا قسم

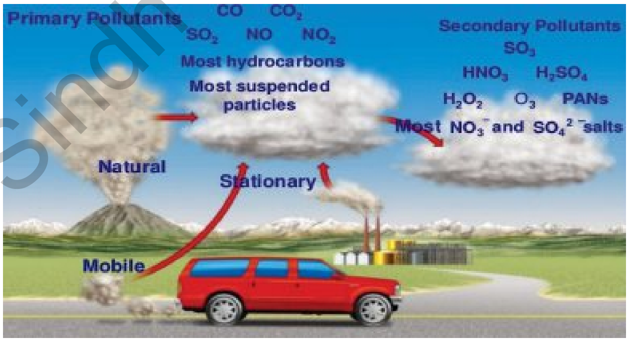
آلودگي ڪندڙ مادن جا ست قسم آهن:

- فضائي / هوائي آلودگي ڪندڙ
- پاڻي جي آلودگي ڪندڙ
- مٽي آلودو ڪندڙ
- گرمي پد جي آلودگي ڪندڙ
- تابڪاري آلودگي ڪندڙ
- گوڙ ڪندڙ آلودگي
- روشني جي آلودگي ڪندڙ

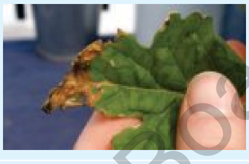
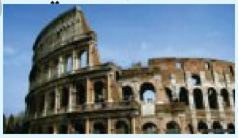
پر هن باب ۾ اسان صرف هوائي آلودگي ڪندڙ (Air Pollutants) ۽ هوائي آلودگي تي بحث ڪنداسين.

5.3.1 هوائي آلودگي ڪندڙ مکيا مادا

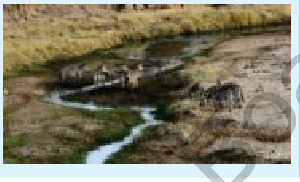
هوائي آلودگي ڪندڙ ٻن قسمن جا آهن: پرائمري ۽ ثانوي (Secondary). فوسل فيول ۽ نامياتي مواد کي ساڙڻ سان پيدا ٿيندڙ نقصانڪار مادن کي پرائمري آلودگي جو حوالو ڏنو ويندو آهي. سلفر آڪسائيڊ (SO_2)، ڪاربن آڪسائيڊ (CO_2 ۽ CO)، نائٽروجن آڪسائيڊس (خاص ڪري نائٽرڪ آڪسائيڊ NO)، هائيڊرو ڪاربن (CH_4)، امونيا (NH_3) ۽ فلورين جا مرڪبات پرائمري آهن. پرائمري آلودگي ڪندڙ مختلف عملن ذريعي سيڪنڊري آلودگي ڪندڙ پيدا ڪن ٿا. سلفيورڪ ايسڊ (H_2SO_4)، ڪاربونڪ ايسڊ (H_2CO_3)، نائٽرڪ ايسڊ (HNO_3)، هائيڊروفلورڪ ايسڊ (HF)، اوزون O_3 ۽ پروڪسي ايسٽائل نائٽريٽ (PAN) سيڪنڊري جا مثال آهن.



تصوير 5.3 هوائي آلودگي ڪندڙ مکيہ مادا

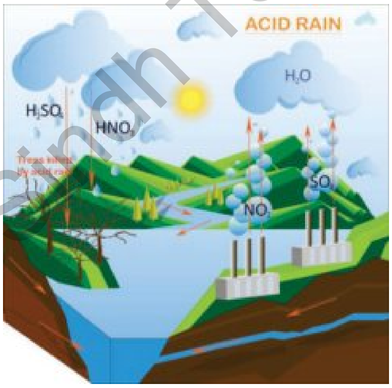
آلودگي ڪندڙ	ذريعا	ماحولياتي خطرا	انساني صحت جا خطرا
ڪاربن مونو آڪسائيڊ (CO)	گاڏين مان نڪرندڙ دونهون ۽ پڻ صنعتي دونهون.	ڌند تيڙ (Smog)	صحتمند ماڻهو ۾ دل جي بيماري ڪري سگهي ٿي جهڙوڪ سيني ۾ سور، نظر تي اثر ڪري ٿي، ذهني ۽ جسماني صلاحيتن کي ڪمزور ڪري ٿي.
نائٽروجن آڪسائيڊ (NO ۽ NO_2)	گاڏين ۽ صنعتن مان نڪرندڙ دونهون.	اِهي ٻوٽن کي نقصان پهچائين ٿا ۽ آلودگي پيدا ڪن ٿا. 	نظامِ تنفس ۾ جلن ۽ سوڄ ڪن ٿا.
سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ (SO_2)	بجلي گهرن، گاڏين ۽ صنعتن مان نڪرندڙ دونهون.	تيزابي مينهن جو سبب ٿئي ٿي، جيڪو نباتات، عمارتون ۽ يادگارن کي نقصان پهچائي ٿو. 	ساهه کڻڻ ۾ ڏکيائي ڪري ٿي خاص طور دَم جي مريض ۾.
اوزون (O_3)	صنعتن ۽ گاڏين مان نڪرندڙ دونهون جنهن ۾ NO_x ۽ VOCs هجن اهي سڀ O_3 جا ذريعا آهن.	ٻوٽن کي O_2/CO_2 کڻڻ کان روڪي ٿي جنهن ڪري اُهي ماحولياتي دٻاءُ جهڙوڪ خراب موسم برداشت ناهن ڪري سگهندا.	ڦڦڙ صحيح ڪم ناهن ڪري سگهندا، انهن ۾ سوڄ ٿئي ٿي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

مادي جا ذرات	باهه، تعمير ٽيندڙ عمارتون، رستا وغيره انهن جا شروعاتي ذريعا آهن صنعتي دونهين ۾ گاڏين مان نڪرندڙ دونهين جو تعامل ٿيڻ انهن جو سيڪنڊري ذريعو آهي.	تيزابي مينهن جو سبب ٿين ٿا جيڪا ٻوٽن کي ساڙي ٿي.	ساهه کڻڻ ۾ تڪليف ڪن ٿا، دم جي بيماري ڪن ٿا، دل جي ڌڙڪن ۾ بي ترتيبي ڪن ٿا.
ليڊ (Pb)	ڌاتو تي ڪم ڪرڻ دوران گندڪچري کي ساڙڻ دوران، فوسل فيول کي ساڙڻ دوران نڪري ٿو. اهي سڀ صنعتي ڪم آهن.	جيوتياتي نقصان ٿئي ٿو، ڪرنگهي وارن ۾ اعصابي مشڪلاتون پيدا ڪن ٿا. 	ٻارن جي ٺنتي سرشتي ۾ خرابي ڪري ٿو جنهن سان انهن جي سکيا واري صلاحيت تي اثر ٿئي ٿو. بالغن ۾ دل جون بيماريون ڪري ٿو.

5.4 تيزابي مينهن ۽ ان جا اثر

جيئن توهان ڄاڻو ٿا، فوسل فيول کي ساڙڻ سان سلفر ۽ نائٽروجن آڪسائيڊ فضا ۾ شامل ٿي ويندا آهن. SO_2 مينهن جي پاڻيءَ سان ملي H_2SO_4 ۾ تبديل ٿئي ٿو، جڏهن ته NO_X وري HNO_2 ۽ HNO_3 ۾ تبديل ٿين ٿا. مينهن جو پاڻي ڪجهه تيزابي هوندو آهي، ڇاڪاڻ ته ان ۾ فضا ۾ مليل CO_2 هوندي آهي. جنهنڪري ان جي pH 5.6 کان 6 تائين هوندي آهي. ٻئي طرف مينهن جو پاڻي اجان وڌيڪ تيزابي ٿيڃي ويندو آهي، جڏهن هوائي آلودگي ڪندڙ (ايسڊز) ان ۾ شامل ٿي ويندا آهن، جنهنڪري ان جي pH 4 تائين گهٽجي ويندي آهي. تيزابي مينهن تڏهن ٿيندو آهي جڏهن مينهن جي پاڻي ۾ تيزابي هوائي آلودگي ڪندڙ جهڙوڪ سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ نائٽروجن ڊاءِ آڪسائيڊ شامل ٿي وڃن ٿا. سلفر ۽ نائٽروجن آڪسائيڊ جو تيزاب ۾ تبديل ٿيڻ تصوير ۾ ڏيکاريو ويو آهي. تيزابي مينهن مٽي، جانور، ٻوٽا ۽ آبي زندگي کي ڀڃ نقصان پهچائي ٿو.



تصوير 5.4 تيزابي مينهن ۽ ان جا اثر

Sindh Textbook Board Jamshoro

تيزابي مينهن جا اثر

1. تيزابي مينهن مٽي ۾ پٿرن مان ڳرا ڌاتو (Cr، Pb، Hg، Al وغيره) ڪڍي ٿو ۽ انهن کي دريائن ۽ ڍنڍن ۾ خارج ڪري ٿو. ماڇهو هن پاڻي کي پيئڻ جي پاڻي جو ذريعو سمجهي استعمال ڪندا آهن. اهي ڌاتو انساني جسم ۾ خطرناڪ سطحن طور جمع ٿين ٿا. ٻئي طرف ڍنڍن ۾ آبي زندگي پڻ انهن ڌاتن جي گهٽي مقدار جي نتيجي ۾ متاثر ٿئي ٿي، جڏهن Al آئنز جو تمام گهڻو مقدار هوندو آهي ته پوءِ مڇيءَ جون ڪليون (Gills) بند ٿي وينديون آهن، جنهن جي نتيجي ۾ مڇيءَ جو ساهه بند ٿئي ٿو ۽ مري وڃي ٿي.
2. تيزابي مينهن ماربل ۽ چن جي پٿر ۾ موجود ڪيلشيم ڪاربونيٽ کي کائي ٿو، جيڪو ڪيترن ئي اڏاوتن ۽ يادگارن ۾ موجود هوندو آهي. نتيجي طور، اهي اڏاوتون تيزي سان خراب ۽ ڪمزور ٿي وينديون آهن.
3. تيزابي مينهن زمين کي وڌيڪ تيزابي بڻائي ٿو. اهڙين حالتن ۾ ڪيترائي فصل ۽ ٻوٽا پوکڻ کان قاصر ٿيو وڃن. اهو پڻ مٽي ۾ خطرناڪ ڌاتو جي مقدار کي وڌائيندو آهي، جيڪو ٻوٽن لاءِ نقصانڪار آهي. مٽيءَ جي تيزابيت جي ڪري، وڏا وڻ به متاثر ٿين ٿا. انهن جي واڌ ويجهه سست ٿيندي آهي نتيجي طور اهي سکي سڙي ويندا آهن.
4. تيزبي مينهن وڻن ۽ ٻوٽن جي پتن کي سڌو سنئون نقصان پهچائي ٿو، انهن جي واڌ کي محدود ڪري ٿو. پتن جي سڙڻ جي شدت جي لحاظ سان ٻوٽن جي واڌ ۾ رڪاوٽ ٿي سگهي ٿي. ٻوٽن جي تڏ ۽ بيمارين کي مُنهن ڏيڻ جي صلاحيت گهٽ / ڪمزور ٿي ويندي اهي ۽ اهي آخرڪار سڙي ختم ٿي ويندا آهن.

5.5 اوزون جي گهٽتائي ۽ ان جا اثر

اوزون جو ٺهڻ:

ٽي آڪسيجن ايٽم ملي اوزون (O_3) ناهيندا آهن، اها هڪ انتهائي رد‏عمل واري گئس آهي ۽ اها قدرتي ۽ انساني سرگرمين جي نتيجي طور ٺهندڙ مادو آهي جيڪا ڌرتيءَ جي مٿئين وايومنڊل ۾ موجود آهي.

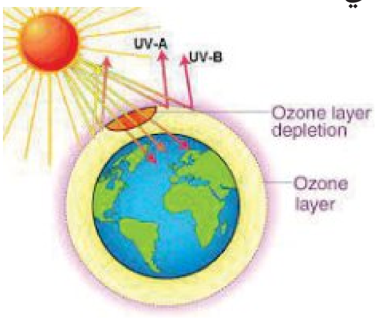
وايومنڊل ۾ ان جي مقام جي لحاظ سان اوزون ڌرتيءَ تي موجود زندگيءَ تي مثبت يا منفي اثر رکي ٿي. اسٽريٽوسفيئر ۾ سج جي الٽراوائلٽ (UV) روشنيءَ جو آڪسيجن ماليڪيول سان تعامل ڪرڻ اوزون (O_3) پيدا ڪري ٿو. ”اوزون پرت“، جيڪا ڌرتيءَ جي متاڇري کان اٽڪل 6 کان 30 ميل مٿي آهي، زمين تي پهچندڙ خطرناڪ الٽراوائلٽ (UV) روشنيءَ جي مقدار کي گهٽائي ٿي.

فضائي آلودگي جي ٻن پرائمري گروپن (غير مستحڪم نامياتي مرڪبات VOC ۽ نائٽروجن آڪسائيڊ) وچ ۾ فوٽو ڪيميڪل تعامل سان ٽروپوسفيئر يعني زميني سطح تي اوزون ٺهندي آهي، ان تهه ۾ انسان ساهه کڻندا آهن.

Sindh Textbook Board Jamshoro

اوزون جي گھٽتائي (Ozone depletion):

آڪسيجن جا ٽي ايٽم ايزون ناھيندا آھن، جيڪا آڪسيجن جو ھڪ ٻھروپ (Allotrope) آھي. اِھا وايومنڊل ۾ تڏھن پيدا ٿئي ٿي جڏھن اسٽريٽوسفيئر ۾ ھڪ آڪسيجن جو ائٽم آڪسيجن جي ماليڪيول سان ملندو آھي.



تصوير 5.5 اوزون جي گھٽتائي

اوزون وايومنڊل جي سيني حصن ۾ موجود آھي. بھرحال، ان جي سڀ کان وڏيڪ مقدار، جيڪا اوزون پرت (Ozone layer) جي نالي سان سڃاتي وڃي ٿي، ڌرتيءَ جي متاچري کان تقريباً 25 کان 30 ڪلوميٽرن جي مفاصلي تي، اسٽريٽوسفيئر ۾ موجود آھي. ھي پرت ڌرتيءَ جي چوڌاري گھمي ٿي ۽ نقصانڪار الٽراوائلٽ (UV) شعاعن جي خلاف رڪاوٽ طور ڪم ڪري ٿي. جيڪڏھن اھا پرت نہ ھجي ھا، الٽراوائلٽ شعاعون چمڙي جي ڪينسر جو سبب ٿين ھا. اِنھيءَ ڪري اوزون پرت اسٽريٽوسفيئر ۾ ڌرتيءَ تي زندگي لاءِ فائديمند آھي.

مسلسل پيچيدن ردعملن جي ڪري اوزون جي اسٽريٽوسفيئر ۾ مقدار بنيادي طور تي عام حالتن ۾ مستقل ھوندي آھي. تنھن ھوندي بہ، مختلف ڪيميائي عمل اوزون پرت کي ختم ڪري رھيا آھن. بھرحال، ڪلورو فلورو ڪاربن (CFCs)، جيڪي ايئر ڪنڊيشنرن ۽ ريفريجريٽرن ۾ ٿڌ ڪرائيندڙ طور استعمال ڪيا ويندا آھن، اھي اوزون جي گھٽتائي ۾ اھم ڪردار ادا ڪن ٿا. اھي مادا ڪنھن نہ ڪنھن طريقي سان نڪري وڃن ٿا ۽ اسٽريٽوسفيئر ۾ شامل ٿي پکڙجي ويندا آھن. CFCl ۽ C-Cl جا ٻانڊ، الٽرا وائلٽ روشنيءَ سان ٽٽي ويندا آھن، جنھن جي نتيجي ۾ Cl فري ريڊيڪلز پيدا ٿيندا آھن.

انھن فري ريڊيڪلز ۾ ردعمل ڪرڻ جي گھڻي صلاحيت ھوندي آھي. اِھي اوزون سان ردعمل ڪري ھيٺين طريقي سان آڪسيجن ماليڪيول ناھن ٿا:

$$O_{3(g)} + Cl^{\bullet} \longrightarrow O_{2(g)} + OCl^{\bullet}$$
$$OCl^{\bullet} \longrightarrow O^{\bullet} + Cl^{\bullet}$$
$$O^{\bullet} + O^{\bullet} \longrightarrow O_{2(g)}$$

ڪلورو فلورو ڪاربانس CFCs جي ٽٽڻ سان پيدا ٿيندڙ ھڪ Cl فري ريڊيڪل اوزون جي لکن سالمن کي نقصان پھچائڻ جي صلاحيت رکي ٿو. اوزون سوراخ (Ozone hole) ان جڳھ کي چيو ويندو آھي جتي اوزون پرت سنھڙي ٿي ويندي آھي.

اوزون جي گھٽتائي جون پھريون نشانيون 1980ع جي ڏھاڪي ۾ انٽارڪٽيڪا مٿان ڏٺيون ويون. 1990ع جي ڏھاڪي دوران آرڪٽڪ مٿان Ozone depletion پڻ ڏٺي وئي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

اوزون جي گھٽتائي جو اثر

اوزون جي معمولي گھٽتائي سان ھاجيڪار نتيجا نڪري سگھن ٿا.

1. اوزون جي گھٽتائي سان سج جا الٽرا وائلٽ (UV) ڪرڻا ڌرتيءَ تي سڌا پھچندا، جيڪي انسانن ۽ ٻين جانورن ۾ چمڙي جي ڪينسر جو سبب ٿي سگھن ٿا.
2. جيئن ئي اوزون جي پرت سنھي ٿيندي آھي، تيئن مليريا جھڙيون وبائي بيماريون وڌيڪ پکڙجي وينديون آھن.
3. ان ۾ ٻوٽن جي حياتي واري ڦيري (Life cycle) کي تبديل ڪري خوراڪ جي ڪڙي / سلسلي (Food chain) کي ٽوڙڻ جي صلاحيت آھي.
4. ان ۾ ھوا جي رُخن کي تبديل ڪرڻ جي صلاحيت آھي، جنھن جي نتيجي ۾ عالمي موسمياتي تبديليون ٿي سگھن ٿيون. موسمياتي تبديلي جي ڪري انساني لڏپلاڻ واري مسئلي جي نتيجي ۾ ايشيا ۽ پئسفڪ، خاص طور تي سڀ کان وڌيڪ متاثر ٿيل علائقا ٿيندا.

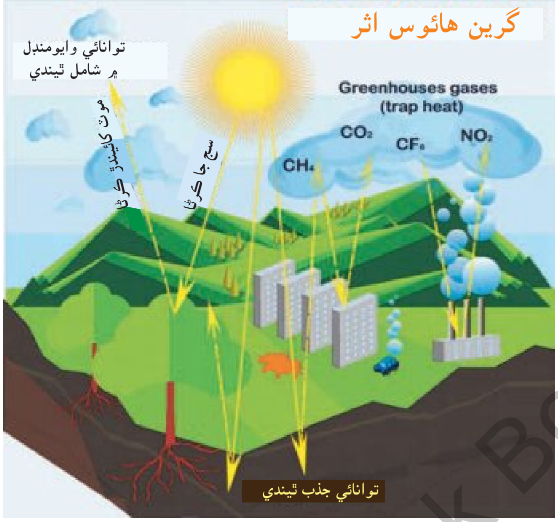
5.6 گرين ھائوس اثر (Green House Effect)

ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ (CO_2) ڌرتيءَ جي چوڌاري ھڪ لفافي جھڙي پرت پيدا ڪري ٿي. اھا پرت سج جي شعاعن کي ڌرتيءَ جي مٿاڇري تائين پھچڻ جي اجازت ڏئي ٿي. اھي شعاعون ڌرتيءَ جي مٿاڇري کان ٽڪرائجي واپس مٿئين ماحول ڏانھن موٽن ٿيون. CO_2 پرت جي گھاٽائي ڌرتي ۽ ان جي وايومنڊل کي گرم رکڻ ۽ گرمي پد کي برقرار / مستقل رکڻ لاءِ ڪافي مددگار آھي. ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ جي پرت جي گھاٽائي کي برقرار رکڻ ضروري به آھي ته فائديمند پڻ. نه ته ٻي صورت ۾ ڌرتي غيرآباد ھجي ھا ۽ موجوده سراسري گرمي پد 15°C جي بدران، ڌرتيءَ جو سراسري گرمي پد لڳ ڀڳ 20°C – ھجي ھا. ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ ماحول جي آلودگي نه آھي، بلڪ اھا ٻوٽن لاءِ ھڪ ضروري گئس آھي، جيئن سيني جانورن لاءِ آڪسيجن ضروري ھوندي آھي. فوٽو سنٿيسس ۾ ٻوٽا ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ استعمال ڪري آڪسيجن پيدا ڪندا آھن.

جانور ساھ کڻڻ دوران آڪسيجن وٺن ٿا ۽ ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ خارج ڪن ٿا. نتيجي طور، انھن اھم گئسن جي وچ ۾ ھڪ قدرتي توازن موجود ھوندو آھي. بھرحال، مختلف انساني سرگرمين جي نتيجي ۾ ھوا ۾ وڌ کان وڌ ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ شامل ٿيندي آھي ۽ ان سان توازن بگڙجندو آھي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

ان حقيقت جي باوجود تہ ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ هڪ نقصانڪار گئس ناهي پر فوسل فيول جي جلڻ ۽ ٻين انساني سرگرمين جي نتيجي طور ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ جي وڌندڙ مقدارتوجهہ طلب آهي. ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ، وايومنڊل ۾ گرين هائوس جي شيشي جي ڇت جي حيثيت طور ڪم ڪري ٿي. اها الٽرا وائلٽ (UV) ۽ انفراريڊ IR شعاعن کي ڌرتي جي وايومنڊل ۾ داخل ٿيڻ جي تہ اجازت ڏئي ٿي پر واپس نڪرڻ ناهي ڏيندي.



تصوير 5.6 گرين هائوس اثر

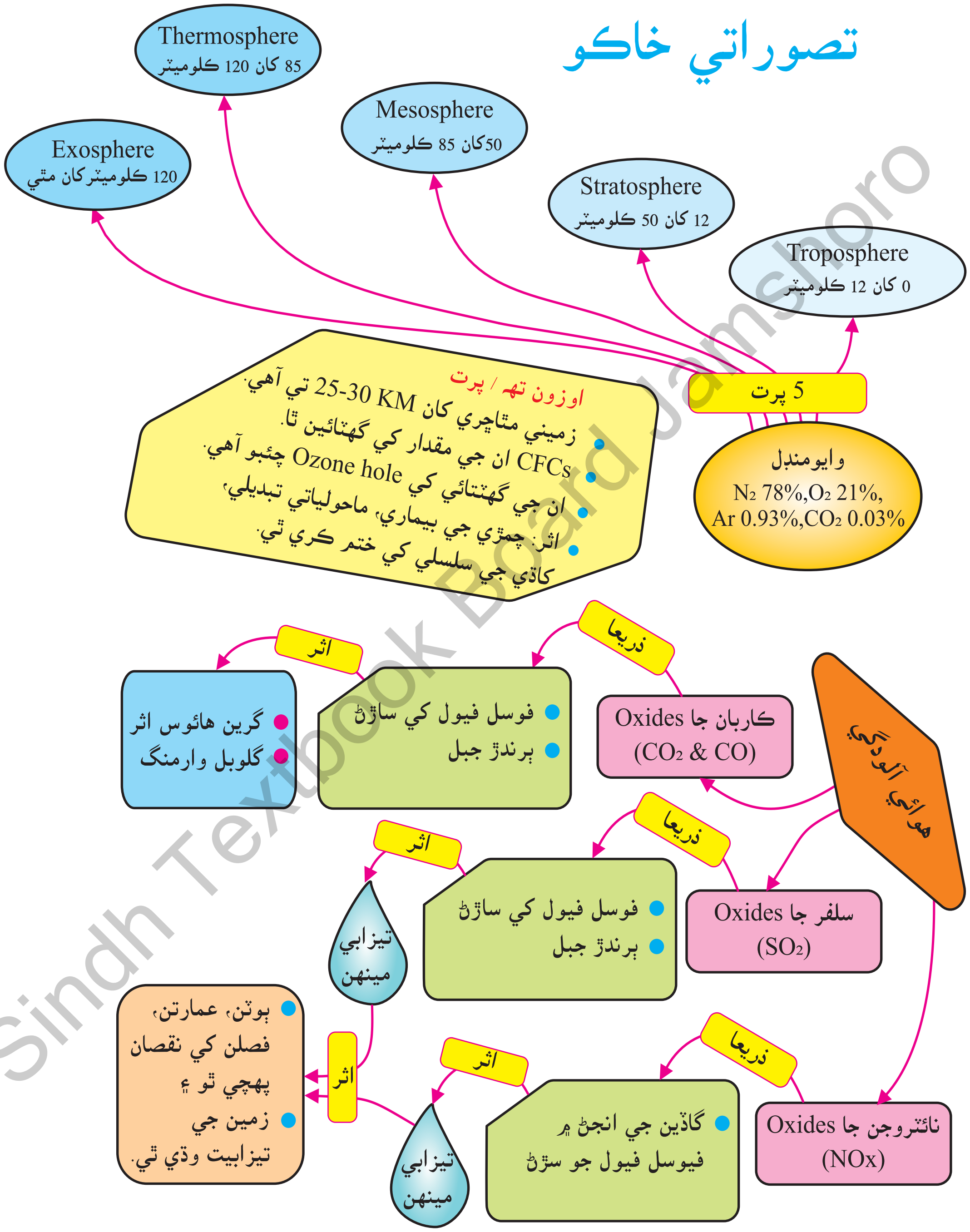
ڌرتيءَ مان نڪرندڙ انفراريڊ شعاع ان پرت کان ٻاهر ناهن نڪري سگهندا. نتيجي طور ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ جي گهٽي مقدار ڌرتيءَ جي متاچري مان نڪرندڙ انفراريڊ شعاعن کي جذب ڪري ٿي جنهن ڪارڻ وايومنڊل ۾ گرمائش رهندي آهي. اهو ئي سبب آهي جو رات جو ڌرتي جي سطح گهٽي ٿڌي ٿيڻ کان محفوظ رهندي آهي. وايومنڊل ۾ ڪاربن ڊاءِ اڪسائيڊ جي مقدار جيترو وڌي ٿي، ڌرتيءَ جي متاچري مان نڪرندڙ گرمائش اوترو وڌيڪ دير تائين وايومنڊل ۾ رهي ٿي. نتيجي طور، متاچري جو سراسري گرمي پَد تيزي سان وڌندو آهي. اهو گرين هائوس اثر (Green House Effect) طور سڃاتو وڃي ٿو. هوا ۾ ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ جي مقدار جو هن اثر سان سڌو تعلق آهي. ان جو مطلب تہ ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ جي جيتري گهٽي مقدار، اوتري وڌيڪ گرمي پَد يا گرمائش. وڌندڙ گرمي پَد جي ڪري هن رجحان کي گلوبل وارمنگ پڻ سڏيو ويندو آهي. O_3، N_2O، CO_2، CH_4 وغيره گرين هائوس گئسن جا مثال آهن.

گلوبل وارمنگ جو اثر

1. وايومنڊل ۾ ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ جي مقدار وڌڻ سبب هوا جي گرمي پَد ۾ 0.05 درجا سينٽي گريڊ ساليانو واڌ ٿئي ٿي.
2. اِها موسمن جي ڦيرگهير ۾ اهم تبديليون پيدا ڪري رهي آهي. شديد قسم جي موسمي حادثا ماضي جي ڀيٽ ۾ بار بار ۽ وڌيڪ شدت سان ٿي رهيا آهن.
3. اِها برفاني وڏي ڇپ (Glacier) ۽ جابلو برفاني سطح کي ڳاري ٻوڏ جي خطري کي وڌائي ٿو ۽ طوفاني واچوڙي ۾ شدت پڻ آڻيندو آهي.
4. جيئن جيئن سمنڊ جي سطح وڌي ٿي، تيئن هيناهين وارا علائقن جي ٻڏي وڃڻ جا وڌيڪ امڪان آهن، جنهن ڪري اڳي آبادي وارا هنڌ ويران ٿي وڃن ٿا.

Sindh Textbook Board Jamshoro

تصوراتي خاڪو



Sindh Textbook Board Jamshoro

خلاصو

- زمين جي چوڌاري گئسن جي هڪڙي پرت آهي، جنهن کي وايومنڊل سڏيو ويندو آهي.
- ڌرتيءَ جو وايومنڊل نائٽروجن (78.09%) ۽ آڪسيجن (20.95%) تي مشتمل آهي، جنهن ۾ ٿوري مقدار ۾ آرگن (0.93%)، ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ (0.03%)، پاڻيءَ جا بخارات ۽ ٻيون گئسون پڻ هونديون آهن.
- ڌرتيءَ جو وايومنڊل 5 وڏن تهن ۾ ورهايل آهي، يعني: اسٽريٽوسفيئر، ٽروپوسفيئر، ٿرموسفيئر، ميزوسفيئر ۽ ايگزوسفيئر.
- هوائي آلودگي تڏهن ٿيندي آهي جڏهن نقصانڪار يا تمام گهٽي مقدار ۾ مادو بشمول گئس، ذرات ۽ نامياتي ماليڪيول ڌرتيءَ جي وايومنڊل ۾ داخل ٿين ٿا.
- مکيه هوائي آلودگي ڪندڙ ڪاربن مونو آڪسائيڊ، نائٽروجن ڊاءِ آڪسائيڊ، سلفر ڊاءِ آڪسائيڊ، ليڊ، مادي جا ذرڙا ۽ گرين هائوس گئسون آهن.
- تيزابي مينهن تيزابي جزن جو گهمجڻ آهي، جهڙوڪ سلفيورڪ يا نائٽرڪ تيزاب، مينهن جي پاڻي سان ملي زمين تي ڪرن ٿا.
- اوزون هڪ گئس اهي جيڪا وڏي پئماني تي Stratosphere ۾ ملي ٿي جيڪا ٽن آڪسيجن جي ائٽمن (O_3) تي مشتمل آهي.
- اوزون جي گهٽتائي جو وڏو سبب ڪلورو فلورو ڪاربانس (CFCs) آهن.
- گرين هائوس اثر ڌرتيءَ جي مٿاڇري ۽ ان جي مٿان هوا جو گرم ٿيڻ آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

مشق

ڀاڱو (الف): گهڻا چونڊ سوال

1. ڌرتيءَ جي وايومنڊل جي ٻي بلند ترين پرت آهي
   (الف) اسٽريٽوسفيئر (ب) ميزوسفيئر
   (ج) ٽروپوسفيئر (د) ٿرموسفيئر
2. هوائي جهاز اڏامن ٿا
   (الف) اسٽريٽوسفيئر ۾ (ب) ٽروپوسفيئر ۾
   (ج) ميزوسفيئر ۾ (د) ٿرموسفيئر ۾
3. هوا جو دٻاءُ گهٽجي ٿو
   (الف) اونچائي ۾ واڌاري سان (ب) اوچائي ۾ گهٽتائي سان
   (ج) ٻئي الف ۽ ب (د) ڪو بہ نہ
4. ماحول جي پرت جيڪا اسٽريٽواسفيئر ۽ ٿرمواسفيئر کي جدا ڪري ٿي، ان کي چئبو آهي
   (الف) ٽروپوپاز (ب) ميزوپاز
   (ج) ٿرموپاز (د) اسٽريٽوپاز
5. اوزون ڪهڙي پرت جو حصو آهي
   (الف) ميزوسفيئر (ب) اسٽريٽوسفيئر
   (ج) ٿرموسفيئر (د) ٽروپوسفيئر
6. ڪهڙي گئس گرين هائوس گئس نہ آهي
   (الف) ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ (ب) ميٿين
   (ج) نائٽرس آڪسائيڊ (د) آڪسيجن
7. نائٽروجن کان پوءِ مقدار جي لحاظ کان خشڪ هوا جو ٻيو وڏو حصو آهي
   (الف) هائڊروجن جو (ب) آڪسيجن جو
   (ج) ڪاربن ڊاءِ آڪسائيڊ جو (د) هيليم جو
8. هيٺين مان ڪهڙو گلوبل وارمنگ جو سبب آهي
   (الف) سلفائيٽ جي موجودگي (ب) CO_2 جي مقدار ۾ واڌاءُ
   (ج) نائٽروجن جا آڪسائيڊ (د) اوزون جو ٺهڻ

Sindh Textbook Board Jamshoro

9. پرت اسٽريٽوسفيئر جي اوچائي آهي
(الف) 40 کان 45 ڪلوميٽر (ب) 50 کان 55 ڪلوميٽر
(ج) 60 کان 65 ڪلوميٽر (د) 70 کان 75 ڪلوميٽر
10. اوزون گئس آهي جيڪا ______ تهه / پرت ۾ ملي ٿي
(الف) ٽروپوسفيئر (ب) ميزوسفيئر
(ج) اسٽريٽوسفيئر (د) ايگزوسفيئر

ڀاڱو (ب): مختصر سوال

1. مکيا هوائي آلودگي ڪندڙ مادا ۽ انهن جي ذريعن جا نالا لکو.
2. انساني صحت تي هوائي آلودگي جا ڪجھ اثر بيان ڪريو؟
3. تيزابي مينهن جو ڪارڻ ڪهڙو آهي؟
4. جواز ڏيو ته گرين هائوس اثر جي ڪري گلوبل وارمنگ ٿئي ٿي.
5. وايومنڊل جي پرت/ تهن جا نالا لکو.
6. تيزابي مينهن جا اثر لکو.
7. جواز ڏيو ته اونچائي ۾ تبديلي، وايومنڊل جي گرمي پد کي تبديل ڪري ٿي.
8. پرائمري ۽ سيڪنڊري هوائي آلودگي ڪندڙ مادا ڪهڙا آهن؟

ڀاڱو (ج): تفصيلي سوال

1. وايومنڊل ۽ ان جي ترڪيب جي وضاحت ڪريو.
2. پرت اسٽريٽوسفيئر ۽ ٽروپوسفيئر جي وچ ۾ فرق بيان ڪريو.
3. مختلف هوائي آلودگي ۽ ان جو انساني صحت ۽ ماحول تي اثر جي وضاحت ڪريو.
4. گلوبل وارمنگ کي بيان ڪريو.

Sindh Textbook Board Jamshoro

باب
6

ماحولياتي ڪيميا II: پاڻي

وقت جي ورهاست

تدريسي پيريڊ	10 =
تشخيصي پيريڊ	02 =
سليبس ۾ حصو	10% =

اهم تصورات:

6.1 پاڻي

6.2 نرم پاڻي ۽ سخت پاڻي

6.3 پاڻي کي آلودو ڪندڙ مادا

6.4 پاڻي مان ٿيندڙ بيماريون

شاگردن جي سکيا جا حاصلات (Student Learning Outcomes)

هن باب سکڻ کان پوءِ شاگرد:

- پاڻي جي موجودگيءِ ان جي ماحولياتي ۽ صنعتي اهميت جي وضاحت ڪري سگهندا.
- پاڻي جي بڻاوت ۽ خاصيتن جي وضاحت ڪري سگهندا.
- نرم، عارضي سخت ۽ مستقل سخت پاڻي جي وچ ۾ فرق ڪري سگهندا.
- پاڻي جي عارضي ۽ مستقل سختي کي ختم ڪرڻ جي طريقن بابت وضاحت ڪري سگهندا.
- پاڻي کي آلودو ڪندڙن مادن کي سڃاڻي سگهندا.
- صنعتي ۽ گهريلو گندگي کي ”پاڻي کي آلودو ڪندڙ“ طور وضاحت ڪري سگهندا.
- پاڻي کي آلودو ڪندڙن جو زندگي تي اثر جي وضاحت ڪري سگهندا.
- پاڻي مان ٿيندڙبيمارين جي قسمن جي باري ۾ ڄاڻي سگهندا.

Sindh Textbook Board Jamshoro

تعارف

پاڻي زمين تي سڀ کان وڌيڪ ملندڙ مرڪب آهي. ان جو نه رنگ آهي ۽ نه ئي بوءِ. پاڻي جو ڪيميائي فارمولو H_2O آهي. پاڻي کان سواءِ ماڻهو 4 کان 5 ڏينهن کان وڌيڪ جيئرو رهي نه ٿو سگهي. اسان جي اُڃ، ڪاڌو پچائڻ، وهنجڻ، ڪپڙا ڌوئڻ، فصل پوکڻ، صنعت ۽ معدنيات سان گڏوگڏ بجلي پيدا ڪرڻ، سڀ ڪم پاڻي تي انحصار ڪن ٿا.

6.1 پاڻي

پاڻيءَ جي موجودگي

پاڻي زمين جي مٿاڇري تي ٽن حصن تي مشتمل آهي. سمنڊ، نديون، گليشيئر، ڍنڍون ۽ کوهه پاڻي جا بنيادي ذريعا آهن. پاڻي ڌرتيءَ جي مٿاڇري جو 70 سيڪڙو حصو ڍڪي ٿو، جڏهن ته باقي 30 سيڪڙو زمين خشڪ آهي. ڌرتيءَ تي موجود پاڻي جو گهڻو حصو (اٽڪل 97 سيڪڙو) لوڻياٺو آهي، جيڪو گهڻو ڪري سمنڊن ۾ ملي ٿو، رڳو 3 سيڪڙو مٺو پاڻي آهي. انساني ضرورتن لاءِ دستياب مٺي پاڻي جي ضرورت ڪل موجود مقدار جي 1 سيڪڙو کان به گهٽ اهي. مسئلو صرف اهو آهي ته مٺو پاڻي سڄي دنيا ۾ برابريءَ سان ورهايو نه پيو وڃي.

شڪل 6.1 پاڻي جي موجودگي

Sindh Textbook Board Jamshoro

پاڻي جي اهميت

1. اسان جي عضون کي صحيح ڪم ڪرڻ ۽ جسم مان زهريلا مادا پيشاب جي ذريعي نيڪال ڪرڻ لاءِ پاڻي جو اهم ڪردار آهي.
2. اسان جي جسم ۾ نابيدگي (Dehydration) جي ڪري ٿڪاوٽ (Fatigue) ٿئي ٿي، ان ڪري پاڻي ان ٿڪاوٽ کي روڪي ٿو.
3. اهو ڌوئڻ ۽ صفائي سٿرائي جي ڪم اچي ٿو.
4. اهو رڌ پچاءُ ۾ ڪم ايندو آهي.
5. اهو زراعت ۾ ڪاڄو پيدا ڪرڻ ۾ ڪم اچي ٿو.
6. توانائي وارا ٿرمل پلانٽ توانائي جي اُپت لاءِ پاڻي کي استعمال ڪن ٿا.
7. ڪيترن ئي دوا ساز جي طريقن ۾ پاڻي هڪ اهم جُز جي اهميت رکي ٿو. مثال طور ڊائلاسس ۾ رت مان گندگي کي خارج ڪرڻ لاءِ پاڻي استعمال ٿيندو آهي.
8. صاف پاڻي خطرناڪ بيمارين کان بچائي ٿو، جهڙوڪ ڪالرا، ٽائيفائيڊ (مدي جو بخار) وغيره.

شڪل 6.2 پاڻي جي اهميت

6.1.1 پاڻي جون خاصيتون

صاف پاڻي شفاف، بي رنگ ۽ بي بوءِ پڙڻو آهي، جنهن ۾ هيٺ ڏنل خاصيتون آهن:

1. اهو لٽمس پيپر تي بي عمل اثر ڏيکاريندو آهي.
2. سمنڊ جي سطح تي، ان جو ڄمڻ پد $0°C$ ۽ $100°C$ ٽهڪڻ پد آهي.
3. $4°C$ تي ان جي ڪثافت وڌ ۾ وڌ $1 gm/cm^3$ آهي.
4. اهو قطبي سالمن لاءِ بهترين ڳارينڊڙ آهي.
5. ان ۾ گرمي جي گنجائش (Heat capacity) $4.2\ Jg^{-1}K^{-1}$ آهي، جيڪا پٿر جي ڀيٽ ۾ لڳ ڀڳ ڇهه ڀيرا وڌيڪ آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

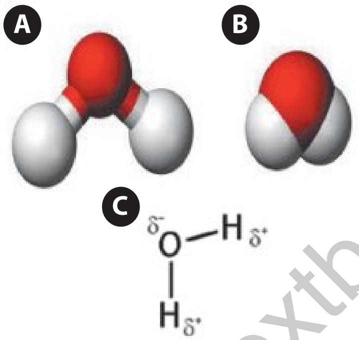
6. پاڻيءَ جي اها خاصيت ڌرتيءَ جي گرمي پد کي مناسب حدن اندر برقرار رکڻ جي ذميوار آهي. ٻي صورت ۾ ڏينهن جو گرمي پد تمام گهڻو هجي ها، ۽ رات جو گرمي پد هر شيءِ کي جمائڻ لاءِ تمام ٿڌو هجي ها.

7. ان جي سطحي ڇڪ (Surface tension) تمام گهڻي آهي. پاڻي جو قابل ذڪر Capillary action جو عمل ان سطحي ڇڪ جي ڪري آهي. ان Capillary action جي ذريعي ٻوٽن جي پاڙن کان پنن تائين پاڻي پهچي ٿو. زميني ٻوٽن جي بقا جو دارومدار Capillary action تي هوندو آهي.

پاڻيءَ جي جوڙجڪ

پاڻي جي هڪ سالمي ۾ ٻه H ائٽم ڪوويلنٽ (هم گرفت) بانڊ ذريعي آڪسيجن (O) جي هڪڙي ائٽم سان جڙيل هوندا آهن. هائيڊروجن ۽ آڪسيجن ۾ electronegativity جو فرق هئڻ سبب پاڻي جو ماليڪيول قطبي (Polar) آهي. مينهن جو پاڻي سڀ کان صاف (Purest form) پاڻي جي مثال آهي. عام پيئڻ واري پاڻي ۾ انسان جي جسم لاءِ ضروري آئنز هوندا آهن جهڙوڪ Cl^{-1}، Na^{+} وغيره.

پاڻي جي بناوت



شڪل 6.3 پاڻي جي ماليڪيولي بناوت

پاڻي هڪ سادو سالمو آهي جنهن ۾ هڪ آڪسيجن ائٽم ٻن هائيڊروجن ائٽمن سان جڙيل هوندو آهي. آڪسيجن ائٽم جي وڌيڪ electronegativity جي ڪري (O – H) بانڊ قطبي هم گرفت ٿيندو آهي. آڪسيجن جو ائٽم هم گرفت بانڊ جي shared اليڪٽرانن کي هائيڊروجن ائٽم جي ڀيٽ ۾ پاڻ ڏانهن وڌيڪ ڪشش ڪندو آهي. نتيجي طور آڪسيجن ائٽم کي جزوي ڪاٽو بار (δ^{-1}) ٿيندي آهي، جڏهن ته هائيڊروجن ائٽم تي جزوي واڌو بار (δ^{+}) ٿيندي آهي.

6.1.2 پاڻي هڪ محلل (Solvent) جي طور تي

پاڻي عملي طور تقريبن معدنيات کي ڳاري سگهي ٿو، پاڻي کي عالمگير محلل (Universal solvent) طور سڃاتو وڃي ٿو. ڪنهن مرڪب کي ڳارڻ جي صلاحيت پاڻي جي ٻن مختلف خاصيتن جي ڪري آهي:

1. پاڻيءَ جي قطبي فطرت
2. وسيع هائيڊروجن بانڊنگ جي صلاحيت

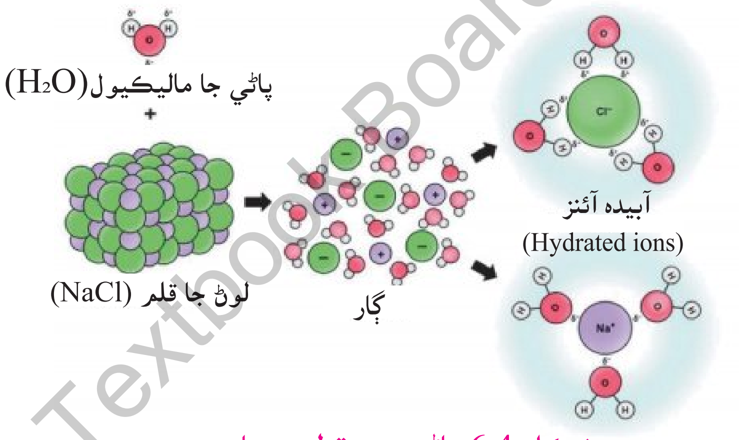
پاڻي جي قطبي فطرت

آڪسيجن ۽ هائيڊروجن جي ائٽم جي وچ ۾ electronegativity جي فرق جي ڪري

Sindh Textbook Board Jamshoro

پاڻيءَ جي ماليڪيول جي قطبي بناوت آهي، جنهن جو مطلب آهي تہ ماليڪيول جو هڪ پاسو جزوي طور تي مثبت ۽ ٻيو پاسو جزوي طور تي منفي آهي.

پاڻي ٻين سيني قطبي مرڪبات کي ڳاري ٿو ڇو تہ مرڪب جي مثبت ڇپاڙي پاڻيءَ جي منفي آخر $(O^{-\delta})$ ڏانهن ڇڪجي ٿو ۽ منفي ڇپاڙي پاڻيءَ جي مثبت ڇپاڙي $(H^{+\delta})$ ڏانهن ڪشش ڪندي آهي. آئنز ۽ پاڻي جي ماليڪيولز جي وچ ۾ ڪششي آئن- ٻہ قطبي (Ion-dipole) قوتون آئنز جي درميان موجود برق سڪوني (Electrostatic) قوتن ڪان وڌيڪ طاقتور ٿين ٿيون نتيجي طور مرڪبات جا واڌو ۽ ڪاٽو آئن هڪ ٻئي کان الڳ ٿي ويندا آهن ۽ آخرڪار پاڻي جي سالمن سان ڍڪجي ويندا آهن، جنهن سبب اهي پاڻي ۾ حل ٿيندي نظر ايندا آهن. لوڻ، جهڙوڪ KCl، $NaCl$، Na_2SO_4 وغيره پاڻي ۾ آساني سان حل ٿي ويندا آهن، ٻئي طرف پاڻيءَ جا ماليڪيول ڪيترن ئي ڪوويلنٽ مرڪبن جن ۾ قطبي حصا ناهن ٿيندا، کي ناهن ڳاريندا، جهڙوڪ پيٽرول، ايٿر، بينزين وغيره. نتيجي طور غير قطبي مرڪب پاڻي ۾ حل نہ ٿي سگهندا آهن.

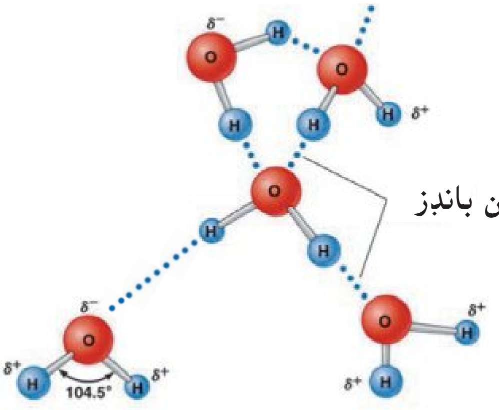


شڪل 6.4 پاڻي جي قطبي بناوت

وسيع هائيڊروجن بانڊنگ جي صلاحيت

آڪسيجن ۽ هائيڊروجن جا ائٽم پاڻي جو ماليڪيول ناهيندا آهن. هڪڙو H_2O ماليڪيول وڌ کان وڌ چار هائيڊروجن بانڊ ناهي سگهي ٿو ٻين چئن H_2O ماليڪيولن سان جيڪي چوڏاري چوسطحي (Tetrahydral) طور تي موجود هوندا آهن، چار هائيڊروجن بانڊ بڻ $O-H$ بانڊن ۽ بڻ Lone pair اليڪٽراني جوڙن جي ڪري ٺهندا آهن. هائيڊروجن بانڊ جي ڪري مختلف غير آئني قطبي ماليڪيول جن ۾ هائيڊرواڪزل گروپ (-OH) هوندو آهي، جهڙوڪ الڪوحل، نامياتي تيزاب، گلوڪوز، کنڊ وغيره اهي سڀ پاڻي ۾ آساني سان حل ٿيو وڃن.

Sindh Textbook Board Jamshoro



شڪل 6.5 هائڊروجن بانڊنگ

6.2 نرم ۽ سخت پاڻي

نرم پاڻي

نرم پاڻي اهو پاڻي آهي جيڪو صابڻ سان استعمال ڪرڻ وقت هڪ بهترين گَج ناهي ٿو. ان ۾ ملاوٽي شين (Impurities) جي مقدار گھٽ ٿيندي آهي.

سخت پاڻي

سخت پاڻي ڪي ان پاڻي جي طور تي بيان ڪيو ويو آهي جيڪو صابڻ سان گج نٿو ناهي. پاڻي ۾ سختي مختلف سببن جي ڪري آهي. برسات جو پاڻي هوا مان ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گڏ ڪري ٿو ۽ جڏهن ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ سان مليل پاڻي مٽيءَ جي تهن مان وهندو آهي، ته نه گھلندڙ ڪيلشيم ۽ ميگنيشيم ڪاربونيٽس گھلندڙ بائيڪاربونيٽس ۾ بدلجي ويندا آهن. ڪيلشيم ۽ ميگنيشيم ڪلورائيڊس ۽ سلفيٽس پڻ ان ۾ گھلي سگھن ٿا. پاڻي جي سختي انهن معدنيات جي ڪري آهي.

$$CaCO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(HCO_3)_{2(aq)}$$

$$MgCO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Mg(HCO_3)_{2(aq)}$$

6.2.1 پاڻيءَ جي سختيءَ جا قسم

اهو پاڻي جيڪو صابڻ سان گج نٿو ناهي سگھي ان کي سخت پاڻي چئبو آهي. سخت پاڻيءَ ۾ وڏي مقدار ۾ لوڻ جهڙوڪ ڪيلشيم، ميگنيشيم ۽ ٻين ڳرن ڌاتن جا لوڻ موجود هوندا آهن، اِهو سخت پاڻي پائيپ ۽ ٻين گھريلو سامانن کي نقصان پهچائي ٿو. سمنڊ سخت پاڻي جو وڏو ذريعو آهي. سخت پاڻي جا ٻه مکيه قسم آهن:

1. پاڻي جي عارضي سختي
2. پاڻي جي مستقل سختي

Sindh Textbook Board Jamshoro

پاڻي جي عارضي سختي

عارضي سختي ڪيلشيم بائيڪاربونيٽ $Ca(HCO_3)_2$ ۽ ميگنيشيم بائي ڪاربونيٽ $Mg(HCO_3)_2$ جي گهٽي مقدار جي ڪري ٿئي ٿي. پاڻيءَ کي اُبارڻ سان عارضي سختي ختم ٿي سگهي ٿي.

پاڻي جي مستقل سختي

پاڻي جي مستقل سختي ميگنيشيم، ڪيلشيم ۽ ايلومينيم ڪلورائيڊس ۽ سلفيٽس جي مقدار جي ڪري ٿئي ٿي، جهڙوڪ $CaCl_2$، $FeSO_4$، $MgSO_4$، $CaSO_4$، $MgCl_2$، $Al_2(SO_4)_3$. پاڻي جي مستقل سختي کي اُبارڻ سان ختم نٿو ڪري سگهجي. عارضي ۽ مستقل سختي کي عام طور تي پاڻي جي سختي طور حوالو ڏنو ويو آهي.

پاڻي جي سختي Ca جي mg/l جي حساب سان	
نرم پاڻي	0 – 16.1 mg/liter
هلڪو سخت پاڻي	16.1 - 60 mg/liter
درميانو سخت پاڻي	61 - 120 mg/liter
سخت پاڻي	121 - 180 mg/liter
تمام گهڻو سخت پاڻي	180 mg/liter کان وڌيڪ

جيتوڻيڪ پاڻيءَ جي سختي ڪڏهن به $CaCO_3$ جي صورت ۾ نہ هوندي آهي، ڇاڪاڻ تہ اهو پاڻي ۾ حل نہ ٿيندڙ هوندو آهي، پر پاڻيءَ جي سختيءَ کي آساني سان $CaCO_3$ جي برابريءَ جي لحاظ کان ظاهر ڪيو ويندو آهي.

6.2.2 سختي کي ختم ڪرڻ جا طريقا

پاڻي مان آئنز جهڙوڪ ڪيلشيم ۽ ميگنيشيم (جيڪي سختي جو سبب بڻجن ٿا) ختم ڪرڻ جي عمل کي پاڻي جي نرمي وارو عمل چئبو آهي.

1. عارضي سختي کي ختم ڪرڻ

(الف) پاڻي کي تهڪائڻ

عارضي سختي کي پاڻي جي تهڪائڻ سان آساني سان ختم ڪري سگهجي ٿو. جڏهن ڪيلشيم بائيڪاربونيٽ $Ca(HCO_3)_2$ کي گرم ڪيو ويندو آهي تہ اهو حل نہ ٿيندڙ ڪيلشيم ڪاربونيٽ ۾ متجي ويندو آهي ۽ ڳار مان ڇاڻ (Precipitates) جي صورت ۾ نڪرندو آهي.

$$Ca(HCO_3)_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} CaCO_{3(s)} + H_2O + CO_{2(g)}$$

(ب) ڪلارڪ (Clark) وارو طريقو: عارضي سختي کي ڪيميائي طريقي جي استعمال سان ختم ڪري سگهجي ٿو. عارضي سخت پاڻي کي لائم پاڻي $Ca(OH)_2$ (Lime water)

Sindh Textbook Board Jamshoro

سان Treat ڪيو ويندو آهي جنهن جي نتيجي ۾ Ca ۽ Mg آئنز چاڻ جي صورت ۾ ظاهر ٿي پوندا آهن ۽ پاڻي نرم ٿي ويندو آهي.

$$Mg(HCO_3)_{2(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow MgCO_{3(s)} + CaCO_{2(s)} + 2H_2O_{(1)}$$

$$Ca(HCO_3)_{2(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow 2CaCO_{3(s)} + 2H_2O_{(1)}$$

2. مستقل سختي کي ختم ڪرڻ

ڪيميائي طريقو مستقل سختي کي ختم ڪرڻ جو واحد ذريعو آهي. واشنگ سوڊا (Na_2CO_3) يا سوڊيم زيولائٽ شامل ڪرڻ سان ڪيلشيم (Ca^{2+}) ۽ ميگنيشيم (Mg^{2+}) آئنز کي حل نہ ٿيندڙ لوڻ جي طور تي ختم ڪري ٿو.

ڌوئڻ واري ڪار (Washing soda) استعمال ڪرڻ:

ڪيلشيم ۽ ميگنيشيم آئنز ۾ ڌوئڻ واري ڪار شامل ڪرڻ جي نتيجي ۾ حل نہ ٿيندڙ ڪيلشيم ۽ ميگنيشيم ڪاربونيٽس نهن ٿا.

$$Na_2CO_{3(aq)} + CaSO_{4(aq)} \longrightarrow CaCO_{3(s)} + Na_2SO_{4(aq)}$$

$$Na_2CO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow MgCO_{3(s)} + Na_2SO_{4(aq)}$$

6.2.3 پاڻي جي سختي جا نقصان

گج جو نہ نهڻ: جڏهن توهان پنهنجا ڪپڙا سخت پاڻي ۾ ڌوئو ٿا، صابڻ گج جي بدران هڪ اجي ٿلهي چاڻ پيدا ڪري ٿو. گج کان سواءِ ڪپڙا صاف نہ ٿيندا آهن.

داغ: سخت پاڻي توهان جي ڪپڙن تي داغ ڇڏي ٿو. صابڻ گج جي بجاءِ ٿلهي گجي (Scum) پيدا ڪندو آهي. هي ٿلهي چاڻ وري توهان جي ڪپڙن کي داغدار ڪري ٿي ۽ انهن جو رنگ ڦٽائي ٿي. ڪيلشيم جي گجي پڻ توهان جي ڪپڙن کي خراب ٿيڻ جو سبب بڻائيندي آهي. غسل خاني جا ٽائلس، شيشو ۽ ٻيا سامان پڻ سخت پاڻي سان داغدار ٿي ويندا آهن. ڪيلشيم جي گجي کي فٽنگس (Fittings) ۾ جمع ٿيڻ کان پوءِ ان کي مٽائڻ ڏکيو ٿي پوندو آهي (جيڪڏهن ان کي بار بار صاف نہ ڪيو وڃي)، رڌڻي جي ٿانوَن تي پاڻي جا اڇا نشان صرف سخت پاڻي جي ڪري ٿيندا آهن.

وارن (Hair) تي اثر: جيڪڏهن توهان پنهنجي وارن کي سخت پاڻيءَ سان ڌوئيندا رهو تہ توهان جا وار ڏينهون ڏينهن خراب ٿيندا ويندا. توهان جا وار سڪي ۽ سخت ٿي ويندا. اها سختي پاڻي ۾ موجود اضافي معدنيات جي ڪري آهي، جيڪا هڪ ڍهي جهڙي مواد ۾ تبديل ٿي ويندي آهي ۽ توهان جي وارن کي چنبڙي پوندي آهي. نتيجي طور توهان کي وارن کي ڌوئڻ جي ضرورت محسوس ٿيندي آهي پر ان سان اهي وڌيڪ خراب ٿيندا آهن.

چمڙي تي اثر: سخت پاڻي سان وهنجڻ سان چمڙي خشڪ ٿي ويندي آهي ۽ خارش پڻ ٿيندي آهي. ان جو اهو ئي سبب آهي تہ صابڻ چمڙي تي چنبڙي پوندو آهي. ايگزيما جهڙيون علامتون ان سبب ٿين ٿيون. ٻارن کي اهڙي پريشاني جو وڌيڪ امڪان آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

گهريلو سامان (Appliance) جي زندگي گهٽائي ٿو: جيڪڏهن توهان پنهنجي گهريلو سامان کي لڳاتار سخت پاڻي سان استعمال ڪندا ته انهن جي عمر گهٽجي ويندي. سخت پاڻي جي ڪري سامان مسلسل خراب ٿي ويندا آهن ۽ آخرڪار ناڪارا ٿي ويندا آهن. ان کان سواءِ سخت پاڻي ۾ معدنيات جي ڪري مشينن جي ڪارڪردگي پڻ متاثر ٿئي ٿي. هڪ ڊش واشر کي ڏهن سالن تائين استعمال ڪرڻ جي اميد آهي جيڪڏهن توهان ان کي گرم پاڻي سان استعمال ڪندا رهو پر اهو ست سال به نه هلي سگهندو جيڪڏهن ان کي لڳاتار سخت پاڻي سان استعمال ڪيو وڃي. هڪ نل پڻ نون سالن تائين هلي سگهندو پر سخت پاڻي سان اهو صرف پنجن سالن تائين هلندو. ان طرح اهو سخت پاڻي توهان جي گهريلو سامانن کي خراب ڪري ٿو.

پائيپ جو زنجڳڻ: سخت پاڻي جي ڪري پائيپ خراب ٿي سگهن ٿا ۽ پاڻي جي وهڪري ۾رڪاوٽ جو سبب پڻ آڻي سگهن ٿا. نتيجي طور پاڻي جي مقدار جيڪا پائيپ ذريعي وهندي آهي گهٽجي ۽ سست ٿي ويندي آهي. پائيپ جي زنجڳڻ سان ڌاتو پاڻي ۾ شامل ٿي ويندا آهن ۽ ان کي پيئڻ لاءِ غير محفوظ بڻائيندا آهن.

6.3 پاڻي جي آلودگي

آبي ذخيرن جي آلودگي کي پاڻي جي آلودگي طور سڃاتو وڃي ٿو (مثال طور ڍنڍون، نديون، سمند ۽ زميني پاڻي). خطرناڪ مادن کي ختم ڪرڻ لاءِ آلودگي سڌي يا اڻ سڌي طرح پاڻي جي ذخيرن ۾ اڇلائي ويندي آهي، جنهن جي نتيجي ۾ پاڻي جي آلودگي ٿيندي آهي.

6.3.1 صنعتي نيڪالي مادو

صنعتن کي گهربل شين لاءِ (ڪيميا، ڪپڙي، چمڙي جون شيون، ڪاغذ، پلاسٽڪ جون شيون، پيٽرو ڪيميڪل ۽ ربڙ جون شيون) تجارتي پيماني تي تعمير ڪيو ويندو آهي. بهرحال سڀ صنعتي يونٽ نيڪالي مادي (ڪيميائي) کي يا ته کليل زمين ۾ يا پاڻي جي وهڪري ۾ ڇڏيندا آهن. اصطلاحن ان کي صنعتي گندو پاڻي سڏيو ويندو آهي. نامياتي مرڪبات، غير نامياتي لوڻ، ڳرا ڌاتو، معدني تيزاب، تيل ۽ گريز ۽ ٻيا تمام زهريلا مادا صنعتي پاڻي ۾ موجود ٿي سگهن ٿا. صنعتن ۾ صفائي طور استعمال ٿيندڙ پاڻي کي فوري طور نيڪال ڪيو ويندو آهي. هي پاڻي مختلف قسم جي نقصانڪار ڪيميائي مادن ۽ ڊٽرجنٽ سان آلودو هوندو آهي.

اهو آلودو پاڻي جڏهن ڍنڍن، ندين، دريائن يا سمنڊن ۾ پهچي ٿو ته ان جي آلودگي پاڻيءَ ۾ ترندي به نظر ايندي آهي، نتيجي طور پاڻي جي آلودگي ٿئي ٿي. مثال طور:

1. اِهي پاڻي جي معيار کي خراب ڪن ٿا.
2. اِهي پاڻي ۾ موجود آڪسيجن جي مقدار کي گهٽ ڪن ٿا، جنهن جو آبي زندگي ۽ ماحولياتي نظام تي اثر پوي ٿو.

Sindh Textbook Board Jamshoro

3. اِهو زميني پاڻي ۾ شامل ٿي سگهن ٿا ۽ پاڻي جي ذخيرن کي آلودو ڪن ٿا. جڏهن اهو پاڻي انسان استعمال ڪري ٿو ته اهو پاڻي ڪينسر، گيسٽرو اينٽرائٽس جهڙين وڏين بيمارين جو سبب بڻجي ٿو. مٽي، فصل، ٻوٽا ۽ جانور سيني کي هن گندي پاڻي جي ڪري نقصان پهچي ٿو.

4. ڳرا ڌاتو جهڙوڪ ڪيڊميم، ليڊ ۽ مرڪيوري انسانن لاءِ نقصانڪار آهن ۽ صحت لاءِ خطرو بڻجن ٿا. ڪيڊميم جي وڏيڪ مقدار جي نتيجي ۾ بلند بلڊپريشر، رينل نقصان ۽ ڳاڙهي رت جي جيوگهرڙن ۾ خرابي ٿئي ٿي. گردو، جگر، دماغ، مرڪزي تنتي سرشتو ۽ توليد نظام جي خرابي، اهي سيئي ليڊ مقدار جي واڌ جون علامتون آهن.مرڪيوري جي تيزابيت تنتي نظام کي خراب ڪري ٿي.

شڪل 6.6
صنعتي گدلاڻ

6.3.2 گهريلو گندڪچرو

گهرن ۽ ڪاروبار ۾ صفائي جي مقصدن لاءِ صافي (Detergent) جو استعمال ڏينهون ڏينهن وڌي رهيو آهي. ان جو ڪارڻ اهو ئي آهي ته صافي جي سخت پاڻي ۾، صابڻ کان وڏيڪ بهتر صفائي واري سرگرمي آهي. اِهي تيزابي ميڊميم ۾ به ڪم ڪري سگهن ٿا. تنهن هوندي به انهن جو صابڻ جي پيٽ ۾ هڪ اهم نقصان اهو آهي ته ڪجھ ڊٽرجنٽ غير بايو ڊيگريڊبل (Non-biodegradable) هوندا آهن. (خوردبيني جاندار جهڙوڪ بئڪٽيريا انهن کي ختم نه ڪري سگهندا آهن). پاڻي جي آلودگي تڏهن ٿيندي آهي جڏهن گهريلو پاڻي جنهن ۾ اهي ڊٽرجنٽ شامل هوندا آهن، تلائن، ڍنڍن ۽ دريائن ۾ اچلايا ويندا آهن.

ڊٽرجنٽ پاڻيءَ ۾ ڊگهي عرصي تائين رهي ٿو، ان ڪري ان کي آبي زندگي لاءِ نامناسب بڻائي ٿو. ڊٽرجنٽ ۾ فاسفيٽ لوڻ هوندا آهن، جيڪي ڪائي (Algae) جي تعداد کي پاڻي ۾ جلدي وڌائن ٿا ۽ پوءِ اها Algae پاڻي جي سڄي سطح تي ترندي نظر ايندي آهي. جڏهن اها Algae مري ختم ٿي ويندي آهي ته ان جي ختم ٿيڻ (Decomposition) واري عمل ۾ پاڻي ۾ موجود آڪسيجن گيس جو وڏ کان وڏ استعمال ٿيندو آهي.نتيجي طور آبي زندگي آڪسيجن جي کوٽ سبب مري وڃي ٿي.

پاڻي ۾ ڳريل ۽ اڻ ڳريل آلودگي گهريلو گندي پاڻي ۾ موجود ٿي سگهي ٿي. مثال طور ڪاڌ خوراڪ ۽ گندڪچرو، ٻوتلون، ڪيميائي ڊٽرجنٽ، واشنگ پائوڊر وغيره. ان ۾ بيماريون پيدا ڪندڙ بيڪٽيريا پڻ شامل هوندا آهن. اهي سڀ شيون پاڻي کي الودو ڪن ٿيون.

Sindh Textbook Board Jamshoro

شڪل 6.7
گهريلو گدلاڻ

چا توهان کي خبر آهي؟

- زمين جي ڪل پاڻي جي فراهمي جو 1 سيڪڙو ڪان بہ گهٽ پيئڻ لائق آهي.
- خراب پاڻي جي ڪري روزانو 5000 ٻار ۽ عالمي سطح تي هر سال 3 ملين ٻار مرن ٿا. (يو. اين رپورٽ، 2006)

6.3.3 زرعي گندڪچرو

ماڪڙڪش (Pesticides) دوائن ۽ ڀاڻ جي استعمال سان زرعي گندڪچرو پيدا ٿئي ٿو ۽ پاڻي کي آلودو ڪندو آهي. ڀاڻ متيءَ ۾ نائٽروجن، فاسفورس ۽ ٻين غذائي جزن جي گهٽتائي کي پورو ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي. ٻئي طرف ماڪڙڪش، جيتن/ جراثيمن (Pests) کي مارڻ يا انهن جي واڌ کي ڪنٽرول ڪرڻ لاءِ پڻ استعمال ڪيا ويندا آهن. Pests جي مثال ۾ پن ڪائيندڙ جيت، فنگس وغيره اچي وڃن ٿا. اهي سڀ فصلن کي نقصان پهچائين ٿا ۽ انسانن ۽ جانورن ٻنهي ۾ بيماريون پکيڙين ٿا.

زرعي آلودگي جي ڪري ٻہ قسم جا اثر ٿين ٿا:

1. ڀاڻن ۽ ماڪڙ ڪش دوائن مان نڪرندڙ ڪيميائي مادا زمين جي پاڻيءَ ۾ وهي شامل ٿي وڃن ٿا، ان عمل کي سيمون (Leaching) چئجي ٿو. اهو زرعي زمينن مان نڪرندڙ آبپاشي زميني پاڻي ۾ نائٽريٽ جي اضافي سطح جو بنيادي سبب آهي.
2. زرعي زمين مان وهندڙ وهڪري (جنهن ۾ ڀاڻ ۽ جراثيم ڪش شامل هوندا آهن) تلائن، ندين ۽ دريائن تائين پهچندو آهي. هن پاڻي ۾ نائٽريٽ (NO_3) ۽ فاسفيٽ (PO_4) لوڻ پڻ موجود هوندا آهن. اِهي مرڪبات Algae کي جلدي وڌڻ ۾ مدد ڪن ٿا جيڪا پاڻيءَ جي متاچري تي ترندي نظر ايندي آهي، ان کي Eutrophication سڏيو ويندو آهي. Algae آبي زندگي ڏانهن سج جي روشني ۽ آڪسيجن جي گذر کي روڪيندي آهي. جڏهن Algae مري وڃي ٿي تہ پوءِ Microorganisms پاڻي مان آڪسيجن استعمال ڪندا آهن تہ جيئن Algae کي ختم ڪري سگهن. نتيجي طور پاڻي مان آڪسيجن جي مقدار گهٽجي ويندي آهي. آڪسيجن جي کوٽ جي ڪري، آبي جاندار دم ڏٽيءَ جو شڪار ٿين ٿا ۽ آخرڪار فنا ٿي وڃن ٿا.

شڪل 6.8 زرعي گدلاڻ

Sindh Textbook Board Jamshoro

آلودي پاڻي جا زندگي تي اثر

پاڻي جي آلودگي جا هيٺيان اثر آهن:

1. اهو ماڻهن جي صحت لاءِ نقصانڪار آهي. آلودو پاڻي واپرائڻ سان ڪولرا، ٽائيفائيڊ ۽ اسهال جهڙيون بيماريون ٿي سگهن ٿيون.
2. الودي پاڻي جو استعمال نہ رڳو انسانن پر جانورن ۽ پکين لاءِ بہ نقصانڪار آهي.
3. اهو Algae جي تعداد ڪي تيزي سان وڌائي ٿو. Algae جي مرڻ سان پاڻيءَ ۾ آڪسيجن جي ڪوٽ ٿئي ٿي، جيڪا آبي جاندارن کي متاثر ڪري ٿي.
4. اهو آبي زندگيءَ کي نقصان پهچائي ٿو، جنهن ڪري کاڌي جو ڳنڍيو يا سلسلو (Food Chain) ٽٽي پوي ٿو.
5. اهو ڍنڍن ۽ دريائن جي ڏيک کي خراب ڪري ٿو.
6. اهو صفائي يا ڌوئڻ لاءِ غير مناسب آهي.

6.4 پاڻي مان پيدا ٿيندڙ بيماريون

پاڻيءَ مان پيدا ٿيندڙ وبائي بيماريون اُهي بيماريون آهن جيڪي گندو پاڻي پيئڻ يا گندي پاڻي سان تيار ڪيل کاڌو کائڻ سان پکڙجن ٿيون. زهريلا مادا يا بيڪٽيريا پاڻي جي آلودگي جا ڪارڻ ٿي سگهن ٿا. آرسينڪ، پارو، ڪيلشيم، ليڊ ۽ مختلف نامياتي مادا زهريلي مادن جا مثال آهن. وائرس، بيڪٽيريا، پروٽوزوا ۽ ڪيڙا خوردبيني جاندارن (Microorganisms) جا مثال آهن. پاڻيءَ مان پيدا ٿيندڙ بيمارين جي تيزيءَ سان پکڙجڻ جو وڏو سبب صفائيءَ جو فقدان آهي ڪجهه عام بيماريون هي آهن:

1. **اسهال (Diarrhea):** آنڊن جون بيماريون جيڪي سنگين پاڻي جي ڪوٽ (Dehydration) جي سبب ٿي سگهن ٿيون، جهڙوڪ ڪولرا. وائرس، بيڪٽيريا ۽ مفت خور (Parasites) سڀ اسهال جو سبب بڻجي سگهن ٿا.
2. **پيچش (Dysentery):** پيچش هڪ قسم جو معدي جو وڃڙندڙ مرض آهي جيڪو بيڪٽيريا يا مفت خورن جي ڪري ٿئي ٿو. ان ۾ خاص طور تي شديد اسهال ٿئي ٿو جنهن ۾ رت شامل ٿي سگهي ٿو.
3. **ڪالرا:** بيڪٽيريا Cholerae Vibrios، جيڪو شايد انساني نيڪال (Faeces) ۾ ملي سگهي ٿو اهو ڪالرا بيماري جو ڪارڻ ٿئي ٿو. ڪالرا هڪ بيماري آهي جيڪا سخت اسهال ڪري ٿي ۽ موتمار ٿي سگهي ٿي.
4. **ڪرپٽوسپوريڊيم (Cryptosporidium):** اها معدي جي بيماري آهي جيڪا پاڻيءَ ۾ پيدا ٿيندڙ مائڪروب (Protozoa) جي ڪري ٿئي ٿي جيڪو اسهال ۽ الٽي جو سبب بڻجي ٿو. پاڻيءَ جا ذريعا جهڙوڪ ذخيرو ٿيل پاڻي، ڍنڍون ۽ نديون سيني ۾ خوردبيني جراثيم هوندا آهن.
5. **فلوروسيس (Fluorosis):** فلورسيس هڪ حالت آهي جيڪا جسم ۾ تمام گهڻو فلورائيڊ جي ڪري ٿئي ٿي. فلورسيس توهان جي هڏن ۽ ڏندن کي نقصان پهچائي سگهي ٿي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

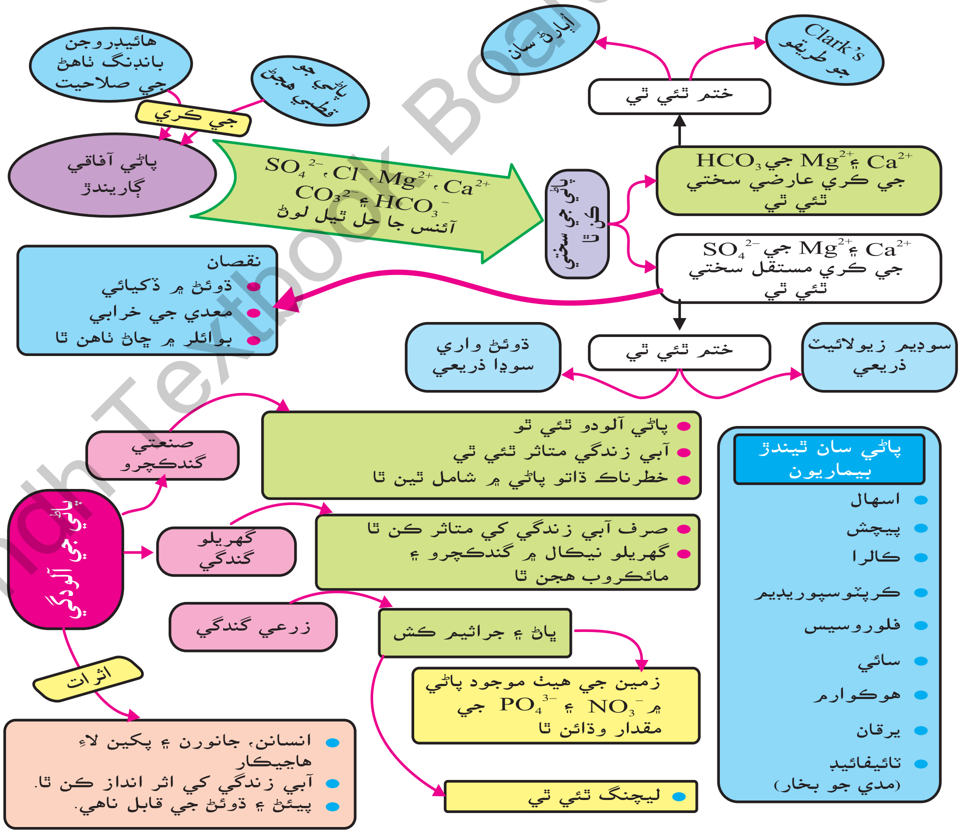
6. سائي (Hepatitis): سائي جا A، B، C، D ۽ E پنج وائرس آهن جيڪي اڪثر ڪري جگر جي سوڄ ڪن ٿا. هيپاٽائيٽس A ۽ E جهڙا وائرس آلودي پاڻي ذريعي پکڙجي سگهن ٿا.

7. هوڪوارم (Hookworm): هوڪوارم هڪ مفت خور ڪيڙو آهي جيڪو ننڍي آنڊي ۾ رهي ٿو ۽ بيماري جو سبب بڻجي ٿو. ان جي ڪري پارن ۾ رت اوڻائي (Anemia) ۽ سست واڌ ويجهه ٿي سگهي ٿي. هوڪوارم لاروا جسم ۾ چمڙي ذريعي داخل ٿين ٿا (اڪثرڪري پيرن ذريعي). هوڪوارم هر سال سڄي دنيا ۾ تقريباً هڪ ارب ماڻهن کي متاثر ڪن ٿا.

8. يرقان (Jaundice): رت ۾ بائل پيگمينٽ (Bile pigment) جي واڌ سبب يرقان ٿئي ٿي. جگر ڪم ڪرڻ بند ڪري ٿو ۽ اکيون پيليون ٿي وڃن ٿيون. مريض ڪمزور ۽ ٿڪل ٿي پوندو آهي.

9. ٽائيفائيڊ (مدي جو بخار): اها هڪ بيڪٽيريا جي ڪري ٿيندڙ بيماري آهي جيڪا اڪثر آلودگي واري پاڻي يا آلودي پاڻي سان رڌل کاڌي ذريعي پکڙجي ٿي.

تصوراتي خاڪو



Sindh Textbook Board Jamshoro

خلاصو

- پاڻي زمين جي مٿاڇري تي سڀ کان وڌيڪ گهڻائي وارو مرڪب آهي. ان جو مکيہ ذريعو مينهن، درياهہ، ڍنڍون ۽ سمنڊ آهي.
- 97.5 سيڪڙو پاڻي لوڻياٺو آهي، باقي پاڻي پيئڻ جوڳو ۽ استعمال ڪرڻ جي قابل آهي.
- پاڻي ٻن هائيڊروجن ائٽم ۽ هڪ آڪسيجن ائٽم جو ٺهيل آهي.
- پاڻي کي هڪ عالمگير محلول سمجهيو ويندو آهي.
- پاڻي جي وڌ ۾ وڌ گهاٽائي $4°C$ تي هوندي آهي، جڏهن تہ ان جو ڄمڻ پد $0°C$ آهي ۽ ٽهڪڻ پد $100°C$ آهي.
- پاڻي جو $4°C$ تي غير معمولي رويو هائيڊروجن بانڊنگ جي ڪري ٿئي ٿو.
- پيئڻ جو پاڻي ڪيترن ئي مرحلن ۾ اڳتي وڌي ٿو جهڙوڪ Creeks، ڊيم، ڪينال، ٽريٽمينٽ پلانٽ، پائيپ ۽ پوءِ گهر ۾.
- جنهن پاڻي ۾ لوڻ جي مقدار گهٽ هجي، ان کي نرم پاڻي چئبو آهي.
- جيڪڏهن لوڻ وڌيڪ مقدار ۾ حل ٿيل هجي تہ سخت پاڻي ٺهي ٿو. پاڻيءَ ۾ سختي جا ٻہ قسم آهن عارضي ۽ مستقل سختي.
- عارضي سختي ڪيلشيم ۽ ميگنيشيم جي بائيڪاربونيٽس سان ٺهي ٿي ۽ پاڻيءَ کي ٽهڪائڻ سان ختم ڪري سگهجي ٿي.
- مستقل سختي سلفيٽ ۽ ڪلورائيڊ جي لوڻ جي ڪيلشيم ۽ ميگنيشيم سان ملي ٺهي ٿي.
- آبي آلودگي جا مکيہ ذريعا گهرن مان نڪرندڙ گندگي جو پاڻي ۽ صنعتون جيڪي پاڻي ۾ مکيہ آلودگي تي اثر انداز ڪن ٿيون.
- پاڻي جي آلودگي ڪيميائي ۽ مائڪروجراثيم تي سگهن ٿا.
- اهي بيماريون جيڪي آلودگيءَ سبب پيدا ٿين ٿيون، تن کي پاڻيءَ مان پيدا ٿيندڙ بيماريون چئجي ٿو.
- پاڻيءَ مان پيدا ٿيندڙ بيماريون وائرس، بيڪٽيريا ۽ پروٽوزوا سبب ٿين ٿيون. اسهال ۽ ڪولرا پاڻي مان پيدا ٿيندڙ مکيہ بيماريون آهن.

Sindh Textbook Board Jamshoro

مشق

ڀاڱو (الف): گهڻا چونڊ سوال

.1 هيٺين مان ڪهڙي پاڻيءَ مان پيدا ٿيندڙ بيماري وائرل آهي.
(الف) ٽائيفائيڊ بخار (ب) پوليو (ج) پيچش (د) اسهال

2 . ڌرتيءَ جي مٿاڇري جو ڪيترو سيڪڙو (%) پاڻي سان ڍڪيل آهي؟
(الف)70% (ب) 60% (ج)90% (د)75%

3 . پاڻي جي ماليڪيولز ۾ ڪهڙي قسم جو بانڊ هوندو آهي.
(الف) هائيڊروجن بانڊ (ب)آيونڪ بانڊ (ج)ڪوويلنٽ بانڊ (د) سڀئي

4 . پاڻيءَ جي مستقل سختيءَ جو سبب آهي:
(الف) $MgSO_4$ (ب) $Mg(HCO_3)_2$ (ج) $Ca(HCO_3)_2$ (د) سڀئي

5 . دريائن ۽ ڍنڍن ۾ ڪيترو تازو پاڻي آهي:
(الف) 0.3 سيڪڙو (ب) 3سيڪڙو (ج) 0.2 سيڪڙو (د) 2 سيڪڙو

.6 کهڙا لوڻ پاڻي ۾ تمام گهڻي مقدار ۾ گڏجي عارضي سخت ڪن ٿا.
(الف) $CaCl_2$ ۽ $CaSO_4$ (ب) KNO_3 ۽ KCl
(ج) $FeSO_4$ ۽ $CaCO_3$ (د) $Mg(HCO_3)_2$ ۽ $Ca(HCO_3)_2$

.7 پاڻي هڪ ________ آهي.
(الف) قطبي محلل (ب) غير قطبي محلل
(ج) ٻئي الف/ب (د) ڪو به نه

.8 پاڻي جو ذائقو آهي:
(الف) کٽو (ب) ڪوڙو (ج) مِٺو (د) بي ذائقو

.9 هيٺين مان ڪهڙو مددگار آهي پاڻي جي عارضي سختي کي ختم ڪرڻ لاءِ:
(الف) Na_2Co_3 (ب) $(CaCOH)_2$ (ج) $CaCO_3$ (د) Na_2SO_4

ڀاڱو (ب): مختصر سوال

.1 پاڻي جي بناوت بيان ڪريو.
.2 سخت ۽ نرم پاڻي جي وضاحت ڪريو.
.3 پاڻي جي آلودگي بيان ڪريو.
.4 اسان ڪيئن عارضي سختي کي ختم ڪري سگهون ٿا؟
.5 آلودو پاڻي پيئڻ سبب ٿيندڙ بيمارين جا نالا ٻڌايو.
.6 سخت ۽ نرم پاڻي جي وچ ۾ فرق بيان ڪريو.

ڀاڱو (ج): تفصيلي سوال

.1 پاڻي جي مستقل سختي کي ختم ڪرڻ جا طريقا لکو.
.2 صنعتن جي ڪارڻ پاڻي جي آلودگي بيان ڪريو.
.3 سخت پاڻي جا نقصان بيان ڪريو؟
.4 پاڻي مان پيدا ٿيندڙ بيمارين جي تفصيل سان وضاحت ڪريو.

Sindh Textbook Board Jamshoro

باب 7

تجزياتي ڪيميا

وقت جي ورهاست

تدريسي پيريڊ	= 12
تشخيصي پيريڊ	= 03
سليبس ۾ حصو	= 12%

اهم تصورات:

7.1 خاصيتي ۽ مقداري تجزيو
7.2 اِهم مقداري پيما / پيراميٽر
7.3 ڪلاسيڪل / پراڻا طريقا
7.4 جديد آلاتي طريقا

شاگردن جي سکيا جا حاصلات (Student Learning Outcomes)

هن باب سکڻ کان پوءِ شاگرد:

- تجزياتي ڪيميا جا بنيادي تصورات بيان ڪري سگھندا.
- خاصيتي ۽ مقداري تجزيي کي بيان ڪري سگھندا.
- اهم پيراميٽر، نقص، درستگي ۽ باقاعدگي کي جاچي سگھندا.
- ڪلاسيڪل ۽ جديد آلاتي طريقن ۾ فرق ڪري سگھندا.
- طيف بيني جھڙوڪ UV-visible ۽ Infrared طيف بيني کي بيان ڪري سگھندا.
- ڪروميٽوگرافي جھڙوڪ:
  اعليٰ ڪارڪردگي ڏيڪارينڊڙ پڙتو ڪروميٽوگرافي (HPLC) ۽ گيس ڪروميٽو گرافي جي باري ۾ جاچي سگھندا.
- برقي ڪيميائي طريقا جھڙوڪ Potentiometric ۽ Conductometry جي باري ۾ جاچي سگھندا.
- نون طريقن ۽ سائنسي پرک جي باري ۾ جاچي سگھندا.
- پنھنجي دريافتن کي جديد ٽيڪنالوجي جي مدد سان تجزياتي ڪيميا جي ميدان (شعبي) ۾ جاچي سگھندا.

Sindh Textbook Board Jamshoro

تعارف

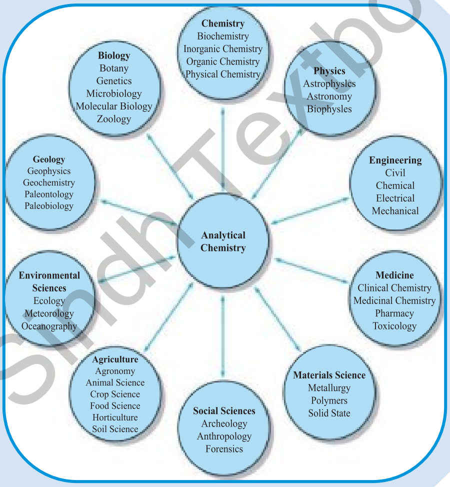
جيئن ته اسان ڄاڻون ٿا ته علم ڪيميا عام طور تي قدرتي سائنس طور سڃاتي وڃي ٿي. ڇاڪاڻ ته اها قدرت جي ڄاڻ سان لاڳاپيل آهي. علم ڪيميا ۾ انسانن لاءِ علم، نظرين ۽ انهن جي اطلاق جو هڪ سلسلو آهي، جهڙوڪ پلاسٽڪ، مصنوعي فائبر، ربڙ، صابڻ، دوائون، رنگ، جيت مار دوائون، جراثيم ڪش ۽ پيٽروڪيميڪل جون شيون وغيره. اڄ جي ڪيميا وسيع سطح تي زندگي جي سيني شعبن ۽ انسانيت جي خدمت ۾ اڳ ڀري آهي. ڪيميادان مادي جي تحقيق ڪرڻ لاءِ سخت محنت ڪري رهيا آهن ۽ مادن کي پاڻ ۾ ملائي مختلف ڪيميائي مواد ٺاهي رهيا آهن. دنيا ۾ ڪيترائي درپيش مسئلا آهن جهڙوڪ ڪاڌي جو مسئلو، ماحولياتي تحفظ، حياتياتي ڪيميائي عمل ۽ توانائي جا نوان وسيلا جن کي ڪيمسٽري ذريعي حل ڪيو پيو وڃي. اهي سڀ مسئلا ۽ عمل مختلف مادن جي تجزيي تي ٻڌل آهن. مختلف طريقن ۽ آلاتن جي مدد سان نمونن جي جزن کي ڳولڻ، انهن کي الڳ ڪرڻ ۽ انهن جي مقدار معلوم ڪرڻ جي تجزيي کي تجزياتي ڪيميا سڏيو ويندو آهي.“

7.1 A تجزياتي ڪيميا ڇا آهي؟

تجزياتي ڪيمسٽري اسان جي مادي دنيا کي ڏسڻ لاءِ ڀرپور طريقا ۽ آلات مهيا ڪري ٿي ۽ مادي بابت بنيادي سوالن جا جواب ڏئي ٿي. جهڙوڪ:

- ڇا؟
- ڪٿي؟
- گهڻا؟
- ڪهڙي جوڙجڪ/ ترتيب/ فارم؟

ڇا اوهان ڄاڻو ٿا؟

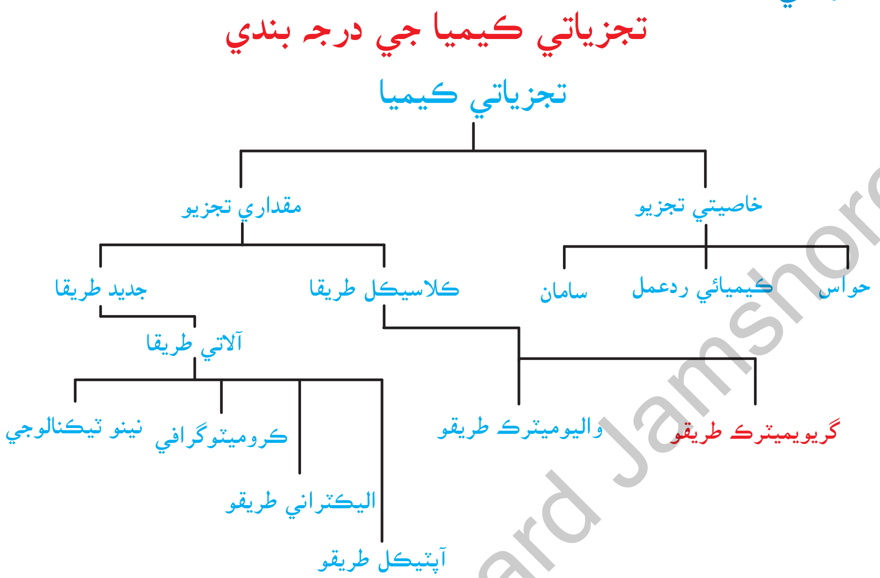


تجزياتي ڪيمسٽري مادي جي جزن کي الڳ ڪرڻ، سڃاڻڻ ۽ مقدار کي معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندڙ آلاتن ۽ طريقن سان تعلق رکي ٿي. تجزياتي ڪيميا جو بنيادي مقصد تجزياتي طريقن سان مسئلن جي حل لاءِ عنصرن ۽ مرڪبن جي تجزيي جي سمجهه پيدا ڪرڻ آهي.

تجزياتي ڪيمسٽري ڪيميا جي سيني شعبن ۾ لاڳو ٿئي ٿي. جهڙوڪ: ميڊيسنل ڪيمسٽري، ڪلينڪل ليبارٽريز، صنعتون، زراعت، ڪاڌي جي آلودگي ۽ ماحولياتي تحفظ.

Sindh Textbook Board Jamshoro

7.1 B تجزياتي ڪيميا جا قسم:



تجزياتي ڪيميا ٻن مکيه قسمن جي تجزين تي مشتمل آهي، جيڪي هن ريت آهن.

(1) خاصيتي تجزيو (Qualitative Analysis):

ڪنهن سيمپل ۾ موجود عنصر، آئن يا مرڪبن جي سڃاڻپ کي خاصيتي تجزيو سڏيو ويندو آهي. مادو هڪ نهرو، پٽڙو، گئس يا ملاوت ٿي سگهي ٿو. خاصيتي تجزيو مادي جي مقدار کي نٿو ماپي پر ان مواد جي معيار/ ڪوالٽي کي ماپي ٿو. ڪيميائي ردعمل جي ذريعي يا آلاتن جي استعمال سان ڪنهن سيمپل جو خاصيتي تجزيو ڪيو ويندو آهي. مثال طور: ڪيميائي ٽيسٽ، شعلن واري / فليم ٽيسٽ وغيره جن ۾ رنگ تبديلي جو مشاهدو ڪري سگهجي ٿو.

ڪيميائي ٽيسٽ جي بنياد تي خاصيتي تجزيو وڌيڪ هن ريت ورهايل آهي:

(i) نامياتي خاصيتي تجزيو (Organic Qualitative Analysis)

شڪل 7.1 نامياتي خاصيتي تجزيو

اهو نامياتي مرڪبن جي مختلف فيمليز يا فنڪشنل گروپن جي سڃاڻپ سان تعلق رکي ٿو. اهو تجزيو ڪيميائي ردعمل ۾ رنگ جي تبديلي ذريعي ڪري سگهجي ٿو. مثال طور سلور نائٽريٽ ($AgNO_3$) کي چڊي نائٽرڪ ايسڊ (HNO_3) ۾ ملائڻ سان چاڻ جو نهڻ، هيلائيڊ (X = F, Cl, Br, I) جي موجودگي کي ظاهر ڪري ٿو. جيئن شڪل 7.1 ۾ ڏيکاريل آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

(ii) غير نامياتي خاصيتي تجزيو (Inorganic Qualitative Analysis)

اهو تجزيو ردعمل ۾ عنصر ۽ آيونڪ ترڪيب جي سڃاڻپ سان تعلق رکي ٿو. مثال طور: ڪاپر هيلائيڊ جي فليم ٽيسٽ جيڪا ڪاپر جي موجودگيءَ سبب نيرڙو سائو رنگ ڏيکاريندي آهي. ٻين هيلائيڊ جي فليم ٽيسٽ هيٺ شڪل 7.2 ۾ ڏنل آهي.

شڪل 7.2 شعلن واري ٽيسٽ

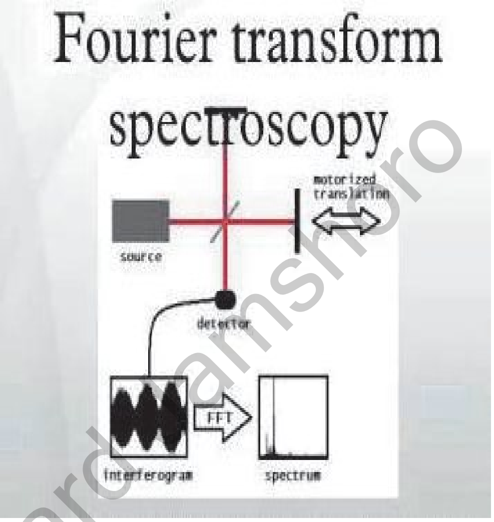
(2) مقداري تجزيو (Quantitative Analysis)

ڪنهن سيمپل ۾ موجود هڪ يا هڪ کان وڌيڪ مادن جي مقدار جو تعين ڪرڻ کي مقداري تجزيو چئبو آهي. اهو وڏي تعداد جي طريقن سان ڪري سگهجي ٿو جن جي طبعياتي ۽ ڪيميائي طور تي درجه بندي ڪئي وئي آهي.

طبعياتي طريقا طبعي خاصيتن جي ماپ ڪن ٿا. جهڙوڪ ڪثافت، گرمي پَد، روشني جي جذب، مقناطيسي اثرات، رنگ ۽ بناوت وغيره. طبعياتي طريقا جيڪي انهن خاصيتن کي ماپڻ لاءِ استعمال ڪيا ويندا آهن اُهي هي آهن: فورئر ٽرانسفارم انفراريڊ اسپيڪٽرو اسڪوپي (FTIR)، ايٽمي ايميشن اسپيڪٽرو اسڪوپي (AES)، گهٽ ليجنڊز عنصرن جو تجزيو ۽ توانائيءَ ۾ خلل پيدا ڪندڙ ايڪسري اسپيڪٽرو اسڪوپي (EDS).

Sindh Textbook Board Jamshoro

تجزياتي آلات هيٺ تصوير ۾ ڏيکارين ٿا.



شڪل 7.3 فورئر ٽرانسفارم
اسپيڪٽرو اسڪوپي

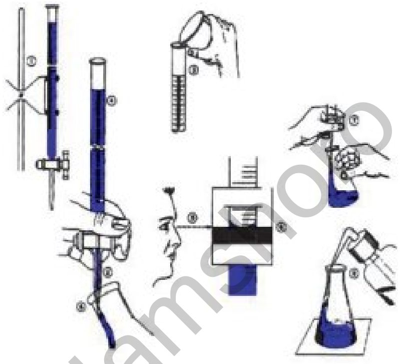
شڪل 7.4 ايٽمي ايميشن
اسپيڪٽرو اسڪوپي

شڪل 7.5 ٽريس ايليمنٽ
اينالائيزنگ انسٽرومينٽ

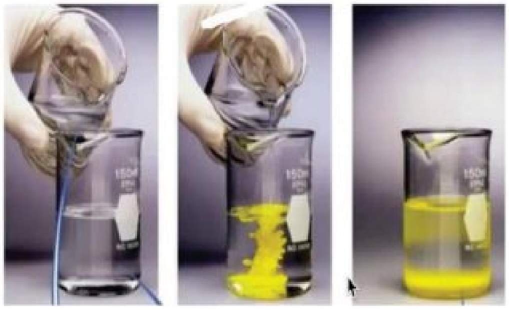
شڪل 7.6 ايڪسري اسپيڪٽرو اسڪوپي

Sindh Textbook Board Jamshoro

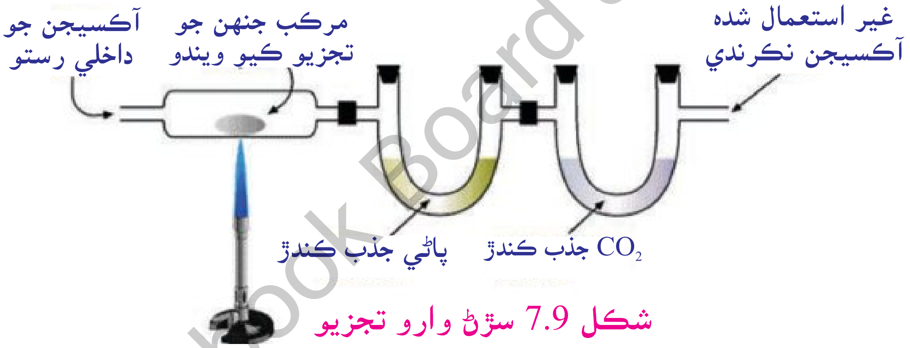
كيميائي طريقا: كيميائي طريقا كيميائي ردعملن كي ماپيندا آهن جهڙوڪ چاڻ جو نهڻ، آڪسيجڻ يا تعديلي عمل، حجمي تجزيو، گريويميٽرڪ تجزيو ۽ سڙڻ جو عمل.



شڪل 7.7 حجمي تجزيو



شڪل 7.8 گريويميٽرڪ تجزيو



شڪل 7.9 سڙڻ وارو تجزيو

هميشه ياد رکو ته جڏهن به ڪوبه ڪيميادان ڪنهن به سيمپل ۾ موجود مرڪب جي مقدار معلوم ڪرڻ لاءِ ڪم ڪرڻ شروع ڪري ٿو ته سڀ کان پهريان انهيءَ سيمپل جو خاصيتي تجزيو ڪري سيمپل ۾ موجود مختلف مرڪبن جي سڃاڻپ ڪري ٿو ان کان پوءِ مقداري تجزيي جي طريقيڪار جو اطلاق ڪري سيمپل ۾ مرڪبن جي مقدار جو تعين ڪري ٿو.

آزمائشي سوال

- تجزياتي ڪيميا جي وصف لکو؟
- ثابت ڪريو ته تجزياتي ڪيميا، ڪيميا جي سيني شاخن جو حصو آهي؟
- ثابت ڪريو ته ڪنهن به سيمپل جي مرڪبن جي مقدار کي معلوم ڪرڻ لاءِ پهريون قدم خاصيتي تجزيو آهي؟
- بحث ڪريو ته ڪهڙو طريقو مادي جي طبعياتي خاصيتن سان تعلق رکي ٿو؟
- مقداري ۽ خاصيتي تجزيي جي وچ ۾ فرق بيان ڪريو؟

Sindh Textbook Board Jamshoro

7.2 اهم مقداري پيما (Important Parameters)

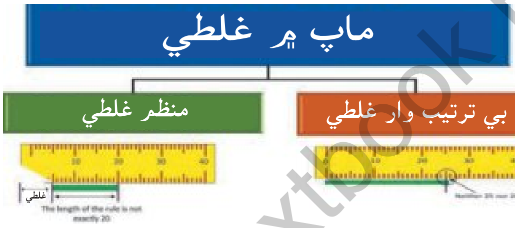
مقداري پيما هڪ ماپ جوڳي حد آهي جيڪا تجزياتي طريقن جي ڪارڪردگي ۽ معيار کي بيان ڪري ٿي. ڪنهن بہ تجزياتي طريقي جي تصديق (Validation) جو مشاهدو پيراميٽرز ذريعي ڪيو ويندو آهي ۽ تصديق جا مختلف مقداري پيما هي آهن: چونڊ (Selectivity)، خطي (Linearity)، حد (Range)، درستگي (Accuracy)، باقاعدگي (Precision) ۽ نقص / غلطي (Error).

هن باب ۾ اسين ٽن اهم پيراميٽرن تي بحث ڪنداسين.

- نقص / غلطي (Error)
- درستگي (Accuracy)
- باقاعدگي (Precision)

7.2.1 نقص / غلطي (Error)

اسان ڄاڻون ٿا تہ هر قسم جي تجزياتي طريقن يا تجربن ۾ اسان کي ڪيترين ئي غلطين ۽ انحراف نظر اچن ٿا. اهي غلطيون 13 سيڪڙو آلاتن جي خرابي جي ڪري، 13 سيڪڙو انساني غلطين جي ڪارڻ، 16 سيڪڙو سيمپل تيار ڪرڻ ۽ 10 سيڪڙو غلط پيمانہ بندي (Calibration) جي ڪري ٿين ٿيون. تنهن ڪري اسان چئي سگهون ٿا تہ نقص پيدا ڪرڻ وارا اهم عنصر آلاتن ۾ خرابي، تجزياتي آلاتن جي سنيال ۾ گهٽتائي يا مشين جو صحيح ڪم نہ ڪرڻ آهن.



شڪل 7.10 غلطين ڪي ماپڻ

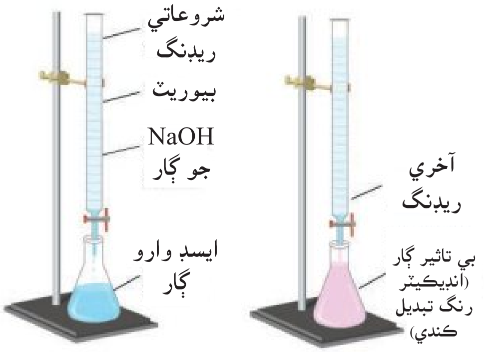
نقص کي "اصل قيمت (True value) ۽ مشاهدي واري قيمت (Observed value) جي وچ ۾ فرق طور تي" بيان ڪري سگهجي ٿو. تجزياتي ڪيميا ۾ غلطيون منظم (Systematic) ۽ بي ترتيب وار (Random) غلطين جي طور تي درجہ بندي ٿيل آهن.

منظم غلطي (Systematic Error): منظم غلطي کي ڊٽرمينيٽ (Determinate) غلطي پڻ چئبو آهي ۽ اها غلطي تجزياتي طريقي ۾ غلطي يا تجزياتي آلاتن جي خرابي سبب ٿيندي آهي. منظم غلطي آلاتن واري،مشاهدي واري، ماحولياتي ۽ نظرياتي پڻ ٿي سگهي ٿي. مثال طور اها غلطي هڪ ٿرماميٽر، پيٽ بيوريٽ، تجزياتي ميزان / بيلنس ۽ واليوميٽرڪ ماپ وارن تجزياتي سامانن ۾ ٿيندي آهي. منظم غلطي جي ڪابہ خاص وصف نہ آهي جو تہ اها مختلف تجربن لاءِ مختلف هوندي آهي.

مثال طور: تيزاب اساس معائره (Titration) ۾ جيڪڏهن pH انڊيڪيٽر صحيح طرح تيار نہ ڪيو ويو تہ رنگ جي تبديلي مساوي گرفت (Equivalence point) کان اڳ ظاهر ٿيندي يا جيڪڏهن بيوريٽ کي صحيح طرح صاف نہ ڪيو ويو تہ اها منظم غلطي جو سبب بڻجندي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

کنهن بہ منظم غلطي جو اندازو لڳائي سگهجي ٿو ۽ ان کي ختم بہ ڪري سگهجي ٿو پر هر طبعياتي ماپ (Physical measure) ۾ هميشہ ڪجهہ غير يقيني صورتحال موجود هوندي آهي ۽ ان کي نظر انداز ڪيو ويندو آهي.



شڪل 7.11 معائره (Titration)

بي ترتيب غلطيون (Random Error):

بي ترتيب غلطيون غير ڊٽرمينيٽ آهن ۽ اهي طريقڪار ۾ تبديلين، ماحولياتي عنصر ۽ تجزياتي آلاتن جي خامين جي ڪري ٿينديون آهن. بي ترتيب غلطين کي نظرانداز نٿو ڪري سگهجي ۽ اهي مثبت ۽ منفي ٿي سگهن ٿيون. تجزياتي ميزان / بيلنس تي سيمپل جي ماپي کي ماپڻ وقت بيلنس يا سيمپل تي هوا يا پاڻي جي اثر جي ڪري بيلنس مختلف انگ اکر ڏيکاري سگهي ٿو

مثال طور: تيزاب اساس جي معائره دوران اسان $500\ cm^3$ واري بيوريٽ استعمال ڪريون ٿا جنهن جي صحيح ريڊنگ وڌ ۾ وڌ صرف $0.1\ cm^{-3}$ تائين ماپي سگهون ٿا. جيئن تہ اسان پڙهي چڪا آهيون بي ترتيب واري غلطي مثبت ۽ منفي ٿي سگهي ٿي ۽ ان غلطي کي ختم نٿو ڪري سگهجي ان لاءِ اسان تجربي دوران ڪيترائي ڀيرا ريڊنگ نوٽ ڪري آخر ۾ انهن جي اوسط ڪيندا آهيون.

7.2.2 درستگي (Accuracy)

هڪ سيمپل جي حاصل ڪيل قيمت (Obtained value) جو ان جي حقيقي قيمت (Actual value) جي ويجهو هجڻ تجزياتي طريقي جي درستگي سڏائي ٿي. مثال طور جيڪڏهن توهان ڪنهن سيمپل جو وزن 2.5 mg حاصل ڪيو پر ان سيمپل جو حقيقي يا ڄاڻايل وزن 10 mg آهي تہ پوءِ توهان جي ماپ درست ناهي. سپ ڪان وڊيڪ ڏکيو پيراميٽر درستگي کي حاصل ڪرڻ آهي. درستگي حاصل ڪيل قيمت ۽ اصل قيمت جي مشابهت جو درجو آهي. هڪ مطلق اصل قيمت کي حاصل ڪرڻ تمام ڏکيوآهي ان ڪري درستگي صحيح وصف هن ريت ٿيندي تہ ”حاصل ڪيل قيمت ۽ اصل قيمت جي وچ ۾ مشابهت کي درستگي چئبو آهي.“

هميشہ ياد رکو تہ درستگي جو دارومدار باقاعدگي (Precision) تي نہ هوندو آهي. مثال طور ڄڻهن ڪاپر جي ڪثافت کي ماپيو وڃي جنهن جي اصل قيمت 8.99 g/ml آهي ۽ ماپ جا حاصل نتيجا 10.0، 8.0 ۽ 9.3 g/ml اچن ۽ انهن جي اوسط 9.1 g/ml نڪري تہ پوءِ اها قيمت قابل قبول اصل قيمت جي ويجهي آهي ۽ ان قيمت کي صحيح / درست قيمت سمجهيو ويندو.

7.2.3 باقاعدگي (Precision)

ان جي وصف هن ريت آهي تہ ”هڪ ئي مقدار جي حاصل ڪيل ساڳين يا هڪ ٻئي جي ويجهو قيمتن جي مشابهت کي باقاعدگي چئبو آهي.“ ان ۾ حاصل نتيجا بار بار ورجائيبا آهن ان ڪري ان کي صحيح جو درجو (Degree of Exactness) پڻ سمجهيو ويندو آهي. باقاعدگي اهو ماپي ٿي تہ ڪنهن سيمپل جي ڪيتري تفصيلي ڄاڻ ڏني وئي آهي ۽ ڪيتري قدر ماپ درست آئي آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

ڪنهن ماپ ۾ باقاعدگي ۽ درستگي ٻنهي مان ڪا هڪ ٿي سگهي ٿي يا ٻئي ٿي سگهن ٿيون يا وري ٻئي نه به ٿي سگهن ٿيون. هڪ ماپ صحيح تڏهن هوندي آهي جڏهن ان ۾ باقاعدگي ۽ درستگي ٻئي هجن.

مثال طور چار شاگرد ايلومينيم جي ڪثافت (2.7 g/ml) کي ماپڻ لاءِ هڪ تجربو ڪري رهيا آهن ۽ هيٺ ڏنل جدول ۾ ڏيتا نوٽ ڪئي اٿن جيڪا باقاعدگي ۽ درستگي جا مختلف پهلو ڏيکاري ٿي، جيئن ته شاگرد نمبر 1 جي ماپ ۾ باقاعدگي آهي، ڇاڪاڻ ته 2.9 ريڊنگ مجموعي طور تي ورجائي رهيو آهي پر ان ۾ درستگي نه آهي ڇو ته اها اصل قيمت جي ويجهو ناهي. شاگرد نمبر 2 جي ماپ ۾ نه درستگي آهي نه ئي باقاعدگي ڇو ته نوٽ ڪيل قيمت نه ورجائجي پئي نه وري اصل قيمت جي ويجهو آهي ۽ ساڳي طرح شاگرد نمبر 3 جي ماپ ۾ باقاعدگي ناهي پر درستگي آهي ڇو ته ان جي ماپ اصل قيمت جي ويجهو آهي جڏهن ته شاگرد نمبر 4 جي ماپ ۾ درستگي ۽ باقاعدگي ٻئي آهن ان ماپ کي صحيح سمجهيو ويندو.

شاگرد نمبر 4	شاگرد نمبر 3	شاگرد نمبر 2	شاگرد نمبر 1	نمبر شمار
2.701 g/ml	2.649 g/ml	2.316 g/ml	2.924 g/ml	.1
2.699 g/ml	2.731 g/ml	2.527 g/ml	2.923 g/ml	.2
2.702 g/ml	2.695 g/ml	2.941 g/ml	2.925 g/ml	.3
2.698 g/ml	2.742 g/ml	2.136 g/ml	2.926 g/ml	.4
باقاعدگي	غير باقاعدگي	غير باقاعدگي	باقاعدگي	.5
درستگي	درستگي	غير درستگي	غير درستگي	

مٿي ڏنل مثال ڏيکاري ٿو ته سٺي باقاعدگي سٺي درستگي کي يقيني نٿي بڻائي پر هڪ صحيح ماپ لاءِ سٺي عمدگي سان گڏوگڏ درستگي جي به ضرورت هوندي آهي.

پاڻ کي آزمايو

- ثابت ڪريو ته تيزاب اساس جي معائره ۾ منظم غلطي هوندي آهي؟
- درستگي ۽ باقاعدگي جي وچ ۾ ڪهڙو فرق آهي؟

7.3 ڪلاسيڪل طريقو (Classical Method)

ڪلاسيڪل طريقو بنيادي طور تي ليبارٽري مشق جو هڪ فن آهي اهو ڪيميائي تجزيي جو هڪڙو روايتي طريقو آهي ۽ ان کي آلي ڪيميائي طريقي (Wet chemical method) سان پڻ سڃاتو وڃي ٿو. ڪلاسيڪل طريقا اُهي تجزياتي فن آهن جن ۾ تجزياتي بيلنس کان علاوه ٻئي ڪنهن به مشيني يا اليڪٽرانڪ اوزار کي استعمال ناهي ڪيو ويندو. اهو طريقو بنيادي طور تي Analyte ۽ Reagents جي وچ ۾ ڪيميائي ردعمل سان لاڳاپيل آهي. ڪلاسيڪل طريقن ۾ خاصيتي ۽ مقداري تجزيا پڻ شامل آهن جيئن ڪواليٽيٽو تجزيي ۾ فليم / شعلن واري ٽيسٽ اچي ٿي ۽ معائري ۽ گريويميٽرڪ تجزيا وري مقداري تجزيي جا قسم هوندا آهن.

7.3.1 معائري تجزيو (Titrimetric Analysis)

معلوم مقدار جي مدد سان ڪنهن حل / ڳار جي حجم (Volume) جو تعين ڪرڻ لاءِ

Sindh Textbook Board Jamshoro

معائري تجزيي کي استعمال ڪيو ويندو آهي. معائري تجزيي کي حجم وارو تجزيو (Volumetric Analysis) پڻ چيو ويندو آهي. ان ۾ جنهن متعمل (Reagent) جو حجم وارو تجزيو ڪيو ويندو آهي ان کي Titrant پڻ سڏبو آهي.

معائري تجزيي لاءِ عام ڪيميائي ردعمل هن ريت آهي.

$$aA + tT \longrightarrow \text{حاصلات}$$

هتي "a" هڪ Analyte جي مولز جو تعداد آهي جيڪو ٽائٽرنٽ T جي t مولز سان ڳار ۾ ردعمل ڪري ٿو، ان عمل کي معائره (Titration) چيو وڃي ٿو. اهو ردعمل هڪ فلاسڪ ۾ ڪيو ويندو آهي جنهن ۾ ڳاريل Analyte موجود هوندو آهي جڏهن ته بيوريٽ ۾ ٽائٽريٽ جو حل هوندو آهي جيڪو حجم طور تي ردعمل لاءِ فلاسڪ ۾ ملايو ويندو آهي. جڏهن ڪيميائي ردعمل لاءِ ٽائٽرنٽ جي ڪافي مقدار Analyte جي ڳار ۾ ملائڻ کان پوءِ مساوي ڳرفت (Equivalence point) تي پهچندي آهي تڏهن معائره جو عمل پورو ٿيندو آهي. ٽائٽريشن جي وصف هن ريت بيان ڪري سگهبي "اهو هڪ عمل آهي جنهن ۾ ڪنهن مادي جي ڄاڻايل مقدار جي مدد سان ٻئي مادي جي مقدار معلوم ڪئي ويندي آهي."

ڇا توهان کي خبر آهي؟

ٽائٽرنٽ ڇا آهي؟

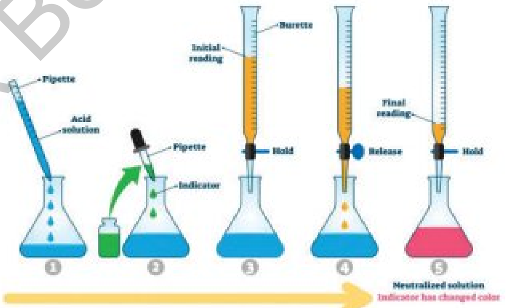
اهو هڪ مادي جو ڳار آهي جنهن جي مقدار معلوم هوندي آهي ۽ ان جي مدد سان ٻئي مادي جي مقدار کي معلوم ڪيو ويندو آهي. مثال طور NaOH، HCl

اينالائيٽ ڇا آهي؟

اهو هڪ ڪيميائي مادو آهي جيڪو ڪيميائي تجزيي جو اهم جز آهي ۽ ٽائيٽريشن ۾ ان جي مقدار کي معلوم ڪيو ويندو آهي.

پڌرو ڪندڙ (Indicator) ڇا آهي؟

اهو هڪ مادو آهي جيڪو تيزابي ۽ اساسي حل ۾ رنگ تبديل ڪري ٿو. مثال طور لٽمس پيپر، فنالفٿلين، ميٿائل اورنج وغيره.



شڪل 7.12 معائره عمل (Titration)

7.3.2 گريويميٽرڪ تجزيو (Gravimetric Analysis)

ڪيميائي تجزيي ۾ مقدار جو اندازو معلوم ڪرڻ لاءِ گريويميٽرڪ تجزيو سڀ کان پراڻي ۽ اهم ٽيڪنڪ آهي. هن ٽيڪنڪ ۾ ماس جي حساب سان سيمپل ۾ موجود جزن جو تعين ڪيو ويندو آهي ۽ اهو طريقو مقدار جي اندازي لاءِ سڀ کان وڌيڪ صحيح تجزياتي طريقو آهي. هن تجزيي ۾ اينالائيٽ جي مقدار جو اندازو لڳائڻ لاءِ اينالائيٽ کي ڪنهن پيداوار شئي (Product) ۾ تبديل ڪيو ويندو آهي ۽ پوءِ ان جو وزن معلوم ڪبو آهي. مثال طور توهان AgCl جي حل ۾ موجود ڪلورين (Cl) جي مقدار کي معلوم ڪرڻ چاهيو ٿا ته پوءِ توهان کي گريويميٽرڪ تجزيي لاءِ هيٺين چار مرحلن مان گذرڻو پوندو.

(1) سيمپل (AgCl) جي معلوم ماس / وزن جو ڳار ٺاهيو.

Sindh Textbook Board Jamshoro

(2) گهربل جز ڪلورين (Cl) کي ڌار ڪريو.
(3) ڌار ٿيل جزن جو وزن معلوم ڪريو.
(4) سيمپل جي جدا ٿيل جزن جي مقدار جو حساب ڪريو.

گريويميٽرڪ ڳڻپ ۾ مرڪب جي گرامن کي واحد عنصر جي گرام ۾ تبديل ڪيو ويندو آهي. گريويميٽرڪ تجزيي جا چار قسم آهن: Precompetitive، Thermo، Physical ۽ Electro Gravimetric تجزيو.

آزمائشي سوال

- معائره عمل جي وضاحت ڪريو ۽ ان ۾ ڪهڙو سامان (Apparatus) استعمال ڪيو ويندو آهي؟
- اسان معائره عمل ۾ پڙوڪنڊڙ جو استعمال ڪندا آهيون؟
- گريويميٽرڪ تجزيي جا مرحلا بيان ڪريو؟

7.4 جديد آلاتي طريقا (Advanced Instrumental Methods)

تجزياتي ڪيمسٽري ڪيترن ئي جديد طريقن تي مشتمل آهي، جنهن ۾ ملاوت ۽ مرڪبن جو تجزيو ڪرڻ ۽ انهن کي الڳ ڪرڻ لاءِ آلاتن جو استعمال ڪيو ويندو آهي. اهي طريقا مقداري ۽ خاصيتي تجزيي طور تي استعمال ٿيندا آهن. تجزيي جي انهن جديد طريقن ۾ اسپيڪٽرو اسڪوپي، ڪروميٽوگرافي، اليڪٽرو ڪيميڪل طريقا، الٽرا وائلٽ ۽ ويزيبل اسپيڪٽرو اسڪوپي، انفراريڊ اسپيڪٽرو اسڪوپي، گيس ڪروميٽو گرافي، پوٽينشيو ميٽرڪ ۽ ڪنڊڪٽوميٽرڪ شامل آهن. اسان هن باب ۾ انهن جديد انسٽرومينٽل طريقن تي تفصيل سان بحث ڪنداسين.

7.4.1 طيف بيني جا طريقا (Spectroscopic Methods)

طيف بيني (Spectroscopy) ۾ روشنيءَ جو مادي سان تعامل ڪرڻ کي پڙهيو ويندو آهي. روشني برقياتي مقناطيس موج (Wave) مان نهيل آهي، ان ڪري تابڪاري توانائي جو مادي سان تعامل ڪرڻ کي طيف بيني سڏيو ويندو آهي. طبعياتي ۽ تجزياتي ڪيميا ۾ مادي جي اميشن ۽ ايبزاربشن طيف (Spectrum) ذريعي سڃاڻپ ڪرڻ لاءِ طيف بيني استعمال ڪئي ويندي آهي. روشني جو مادي سان تعامل هيٺ شڪل ۾ ڏيکاريل آهي.

شڪل 7.13 طيف بيني طريقو

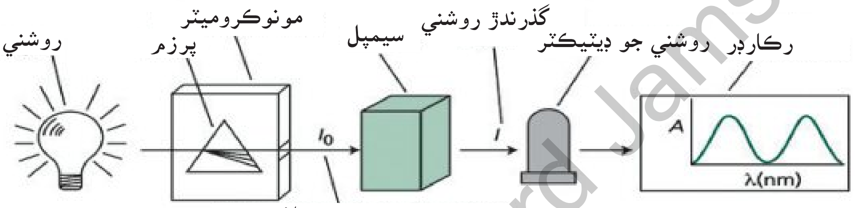
اسپيڪٽرواسڪوپي ۾ مادي جي مقدار جو پڻ اندازو لڳايو ويندو آهي ۽ ان ۾ جيڪي آلات استعمال ٿيندا آهن انهن کي طيف پيما اسپيڪٽرو فوٽوميٽر يا طيف نگار چئبو آهي. ايٽمي ۽ ماليڪيولي اسپيڪٽرو اسڪوپي جا ڪيترائي قسم آهن، پر هتي اسين الٽراوائلٽ (UV) ۽ انفراريڊ (IR) طيف بيني تي تفصيل سان بحث ڪنداسين.

Sindh Textbook Board Jamshoro

7.4.1.1 الٽراوائلٽ ۽ وزيبل (Uv-Visible) طيف بيني

الٽراوائلٽ ۽ وزيبل اسپيڪٽرو اسڪوپي کي اليڪٽرانڪ اسپيڪٽرو اسڪوپي پڻ چيو ويندو آهي. اها هڪ مقداري (Quantitative) ٽيڪنڪ آهي جيڪا ٻڌائي ٿي ته هڪ ڪيميائي مرڪب روشني کي ڪيترو جذب ڪري ٿو. ان ٽيڪنڪ ۾ سيمپل منجهان گذرندڙ روشني جي شدت (Intensity) کي ماپيو ويندو آهي. هن اسپيڪٽرو اسڪوپي جو بنيادي اصول روشني ۽ مادي جي وچ ۾ تعامل آهي. هن ٽيڪنڪ ۾ الٽرا وائلٽ روشني استعمال ٿيندي آهي ۽ جڏهن ڪيميائي سيمپل الٽرا وائلٽ روشني جذب ڪندو آهي ته اسپيڪٽرم نهندو آهي.

الٽراوائلٽ ۽ وزيبل اسپيڪٽرو اسڪوپي جي موجي جهول (Wavelength) جي حد 192 کان 900 نينوميٽر (nm) آهي.

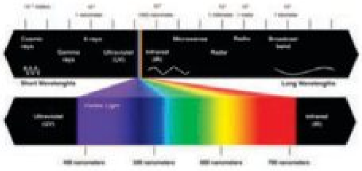


شڪل 7.14 UV-visible اسپيڪٽرواسڪوپي

7.4.1.2 انفراريڊ طيف بيني (Infrared Spectroscopy)

انفراريڊ اسپيڪٽرو اسڪوپي سن 1950ع ۾ متعارف ڪرايل هڪ تجزياتي ٽيڪنڪ آهي، جيڪا گهٽ وقت ۾ گهٽ خرچ ۾ سيمپل جي خاصيتي ۽ مقداري معلومات جو اندازو لڳائي ٿي. اها ٽيڪنڪ هاجيڪار ناهي جو ته هن ٽيڪنڪ ۾ تجزيي لاءِ ڪنهن به قسم جي آلودگي ڪندڙ ڪيميائي مادي جي ضرورت ناهي هوندي. اها ٽيڪنڪ بنيادي طور تي ليبارٽري يا صنعت ۾ خوراڪ جي شين، پوليمر وغيره ۾ موجود فنڪشنل گروپ جي سڃاڻپ لاءِ استعمال ٿيندي آهي. اها مختلف صنعتن ۾ معيار جي ڪنٽرول لاءِ هڪ مؤثر ٽيڪنڪ آهي.

اُهي برقياتي مقناطيسي (Electromagnetic) شعاعون جنجي توانائي وزيبل شعاعن جي ڀيٽ ۾ گهٽ هجي تن کي انفراريڊ شعاعون چئبو آهي. انفراريڊ روشني جي موجي جهول 2.5 um کان 15 تائين يا 4000 کان $625\ cm^{-3}$ تائين آهي. جڏهن انفراريڊ شعاع هڪ نامياتي ماليڪيول مان گذرن ٿا ته جذب ڪيل توانائي ماليڪيولز ۾ ارتعاش (Vibration) پيدا ڪرڻ لاءِ ڪافي هوندي آهي ۽ جيڪا توانائي جذب نه ٿيندي آهي اها سيمپل منجهان گذري ويندي آهي. ان ٽيڪنڪ کي ارتعاشي طيف بيني (Vibrational Spectroscopy) طور پڻ سڃاتو وڃي ٿو.



شڪل 7.15 طيف

شڪل 7.16 اسپيڪٽروفوٽوميٽر

7.4.2 ڪروميٽوگرافڪ طريقا (Chromatographic Methods)

ڪروميٽوگرافي جديد تجزياتي ٽيڪنالوجي آهي جيڪا مرڪبات کي الڳ ڪرڻ لاءِ استعمال ٿئي ٿي. اها ٽيڪنڪ ملاوت جي جزن کي ڌار ڪرڻ سان گڏوگڏ انهن کي خالص بنائڻ جي پڻ سهولت فراهم ڪري ٿي. ان ۾ وولٽائل، غير وولٽائل، قطبي، غير قطبي، نامياتي ۽ غير نامياتي مرڪبن جي ملاوت استعمال ڪري سگهجي ٿي.

ڪروميٽوگرافي جو عمل موبائيل فيز سان شروع ٿيندو آهي جنهن ۾ مرڪب حل ٿيل هوندا آهن. موبائل فيز مرڪبن جي ملاوت کڻي اسٽيشنري فيز منجهان گذرندو آهي. موبائل فيز ۾ موجود مرڪبن جي ملاوت جا جز اسٽيشنري فيز ۾ مختلف رفتار سان اڳيان وڌندا آهن ۽ انهن جو ريٽينشن (Retention) ٽائيم بہ هڪ ٻئي کان مختلف ٿيندو آهي.

ڪروميٽوگرافيءَ جا اهم قسم گئس (Gas) ڪروميٽوگرافي ۽ پٽڙو (Liquid) ڪروميٽوگرافي آهن، جن تي هن باب ۾ تفصيل سان بحث ڪيو ويو آهي.

چا توهان کي خبر آهي؟

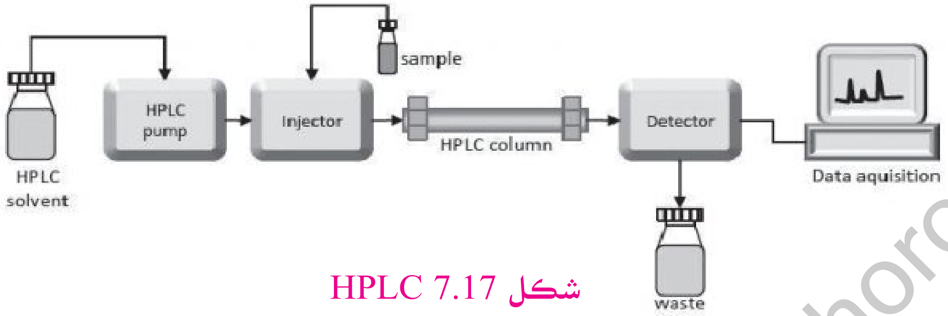
- **موبائل فيز (Mobile Phase) ڇا آهي؟**
اهو پٽڙو يا محلول جيڪو اسٽيشنري فيز منجهان مرڪبن جي ملاوت کڻي گذري ان کي موبائل فيز چئبو آهي.
- **اسٽيشنري فيز (Stationary Phase)ڇا آهي؟**
اهو فيز هڪ هنڌ بيٺل هوندو آهي ۽ اهو قطبي ٿي سگهي ٿو.
- **ريٽينشن ٽائيم (Retention Time) ڇا آهي؟**
ملاوت جي ڪنهن جز جو ڌار ٿيڻ کان وٺي ڪالم مان نڪرڻ ٿائين جي وقت کي ريٽينشن ٽائيم چئجي ٿو. ان جي مدد سان جزن جي سڃاڻپ ٿيندي آهي.

7.4.2.1 اعليٰ ڪارڪردگي ڏيکاريندڙ پٽڙو ڪروميٽوگرافي (HPLC)

HPLC ڇا آهي؟

HPLC کي High Performance Liquid Chromatography مان ورتو ويو آهي ۽ ان کي ڪڏهن ڪڏهن High Pressure Liquid Chromatography پڻ چيو وڃي ٿو. ان ٽيڪنڪ ۾ ملاوت جي جزن کي گهڻي داب تي الڳ ڪيو ويندو آهي. HPLC جي مشين موبائل فيز جي ذخيري، هڪ پمپ، هڪ انجيڪٽر، هڪ علحدگي ڪرائيندڙ ڪالم، هڪ ڊيٽيڪٽر ۽ ڊيٽا ڏيکاريندڙ ڪمپيوٽر تي مشتمل هوندي آهي. موبائل فيز کي گهڻي داب سان ڪالم مان گذاريو ويندو آهي جيڪو جاذب (absorbent) مادي سان پريل هوندو آهي. تنهنڪري جزن جي علحدگي وڌيڪ تيزي سان ٿيندي آهي. پريشر ميڪيڪل پمپ موبائل فيز جي تيز وهڪري کي يقيني بڻائي ٿو. موبائل فيز جي وهڪري جي رفتار ملاوت جي جزن جي عليحدگي کي متاثر ڪري ٿي. ملاوت جو ڪو جز ڪالم مان جيئن ئي گذري ٿو، ڊيٽيڪٽر ان جي نڪرڻ (Elution) کي نوٽ ڪري ٿو ۽ رڪارڊر ڏانهن سگنل موڪلي ٿو.

Sindh Textbook Board Jamshoro



شڪل 7.17 HPLC

اها ٽيڪنڪ دوائن جي دريافت، ڪلينيڪل تجزيي، ڪاسميٽڪ تجزيي، دوا سازي، ماحولياتي ڪيميا ۽ بايو ڪيميڪل جينياتيات ۾ استعمال ٿيندي آهي.

7.4.2.2 گئس ڪروميٽوگرافي (Gas Chromatography)

گئس ڪروميٽوگرافي ڇا آهي؟

گئس ڪروميٽروگرافي هڪ ٽيڪنڪ آهي جيڪا تجزياتي ڪيميا ۾ وولٽائل مرڪبات کي الڳ ڪرڻ لاءِ استعمال ڪئي ويندي آهي. لفظ گئس ڪروميٽوگرافي مان واضح ٿئي ٿو ته اها ٽيڪنڪ گئس جي حالت ۾ موجود مرڪب ۽ وولٽائل پٽڙو مرڪبن کي الڳ ڪرڻ لاءِ استعمال ڪئي ويندي آهي.

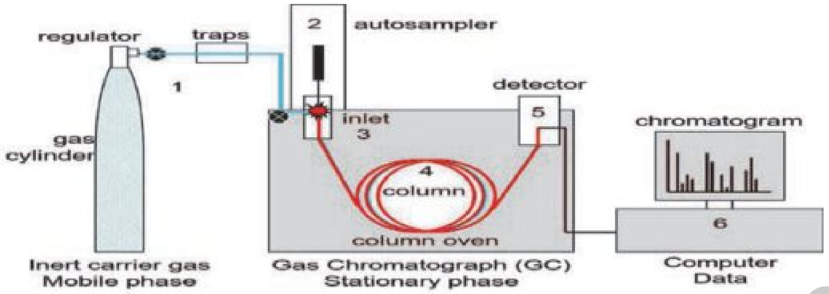
ملاوت جي جزن جي عليحدگي موبائل فيز (گئس) ۽ اسٽيشنري فيز (پٽڙو يا نهرو) جي وچ ۾ تعامل سان ٿيندي آهي. پهرين گئس ڪروميٽروگرافي 1950ع ۾ نوبل انعام ماٽينڊڙ جان پورٽر مارٽن متعارف ڪرائي ۽ ان کي جديد گئس ڪروميٽوگرافيءَ جو باني قرار ڏنو ويو آهي.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

- **وولٽائل مرڪبات ڇا آهن؟**

وولٽائل مرڪب اهي نامياتي مرڪبات آهن جن ۾ بخار داب (Vapour Pressure) وڌيڪ هوندو آهي ۽ انهن جي پاڻيءَ ۾ حل ٿيڻ جي صلاحيت گهٽ هوندي آهي جهڙوڪ Toluene، Benzene، Petrol وغيره.

گئس ڪروميٽوگرافي جي مشين گئس سلنڊر، سيمپل انجيڪٽر، گئس ڪروميٽوگراف، ڊيٽيڪٽر ۽ ڊيٽا گڏ ڪرڻ واري ڪمپيوٽر تي مشتمل هوندي آهي. گئس سلنڊر ۾ موبائل فيز هوندو آهي ۽ اهو سلنڊر گئس جي وهڪري کي سيمپل انجيڪٽر تائين پڻ ڪنٽرول ڪري ٿو. موبائل فيز اڳتي وڌي ڪالم ۾ داخل ٿيندو آهي جنهن ۾ اسٽيشنري فيز هوندو آهي ۽ ان جو گرمي پَد مستقل هوندو آهي. جڏهن ملاوت جو جز ڏار ٿي ڪالم مان جيئن ئي نڪرندو آهي، ڊيٽيڪٽر Elution کي نوٽ ڪندو آهي ۽ ڊيٽا گڏ ڪرڻ واري ڊوائيس (ڪمپيوٽر) ڏانهن سگنل موڪليندو آهي.

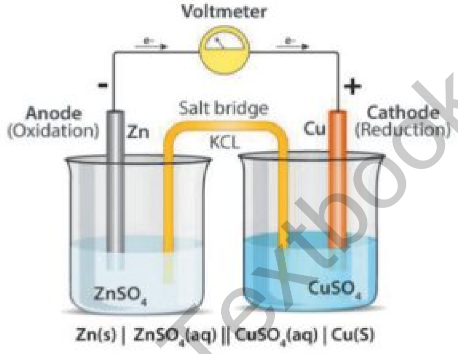


شڪل 7.18 گئس ڪروميٽوگرافي

گئس ڪروميٽوگرافي غير نامياتي مرڪب، ڪاربوهائيڊريٽ، پروٽين، لپڊس، وٽامن، آلودگي ڪنڌڄ جهڙوڪ پلاسٽڪ مواد ۽ ڪير جي پيداوار شين جي تجزيي ۾ استعمال ڪئي وئي آهي.

7.4.3 برقي ڪيميائي طريقا (Electrochemical Methods)

اليڪٽرو ڪيميڪل يا برقي ڪيميائي طريقو هڪ تجزياتي ٽيڪنڪ آهي جيڪا ڪنهن ڳار جي برقي صلاحيت، برقي چارج ۽ برقي خاصيتن کي ماپي ٿي. ان ٽيڪنڪ ۾ ماپ لاءِ مخصوص انسٽروومينٽ استعمال ٿيندا آهن تنهنڪري ان کي جديد تجزياتي ٽيڪنڪ پڻ چيو ويندو آهي. اها ٽيڪنڪ ڪارگر آهي جو ته اها وقت بچائي ٿي ۽ ان ۾ ڪنهن به قسم جو ڪو انڊيڪيٽر استعمال ناهي ٿيندو.



شڪل 7.19 اليڪٽروڪيميڪل سيل

اليڪٽرو ڪيميڪل تجزياتي طريقو اليڪٽرو ڪيميڪل سيل جي مدد سان ڪيو ويندو آهي جنهن جي شڪل هيٺ ڏنل تصوير ۾ ڏيکاري وئي آهي، عام طور تي اهو برقيرن تي مشتمل هوندو آهي جن کي واڌو برقي چيڙو (Anode) ۽ ڪاٽو برقي چيڙو (Cathode) سڏيو ويندو آهي. آڪسجڻ (Oxidation) جي ردعمل دوران اليڪٽرانن جي خارج ٿيڻ جي ڪري اينوڊ ڪاٽوبار وارو هجي ٿو ۽ ڪيٿوڊ عمل تخفيف (Reduction) جي نتيجي ۾ اليڪٽران جي گهٽتائي سبب واڌوبار وارو هوندو آهي. اليڪٽرو ڪيميڪل سيلز ٻن اڌ سيلن تي مشتمل آهي ۽ ٻنهي برقيرن (اينوڊ ۽ ڪيٿوڊ) سان ڳنڍيل هوندا آهن. هر برقيرو برق پاش (Electrolytic) ۾ ٻڏل هوندو آهي.

اڌ سيلز پاڻ ۾ لوڻياڻي برج (NaCl) جي ذريعي ڳنڍيل هوندا آهن، جيڪو آئنس جو تعامل ٿيڻ نه ڏيندو آهي ۽ آئنڪ رابطي لاءِ پليٽ فارم مهيا ڪري ٿو، جيئن اسان بحث ڪيو ته اڌ سيلز مان هڪ آڪسائيڊيشن جي ڪري اليڪٽران کي خارج ڪري ٿو ۽ ٻيو اڌ حصو ريڊڪشن جي عمل جي ڪري اليڪٽران حاصل ڪري ٿو. هميشه ياد رکو ته جڏهن ٻنهي اڌ سيلز ۾ توازن جو مرحلو اچي ٿو ته مجموعي وولٽيج ٻڙي تي وڃي ٿو ۽ سيل ذريعي بجلي جي پيداوار بند ٿي ويندي آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

7.4.3.1 قوت پيما (Potentiometry)

شڪل 7.20 وولٽاميٽر

اهو هڪ طريقو آهي جيڪو برقي تجزياتي ڪيميا ۾ پوٽينشوميٽري ماپ دوران حل ۾ محلول جي مقدار کي معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي. ٻن اليڪٽروڊز جي وچ ۾ برقي قوت (Potential) کي وولٽميٽر ذريعي ماپيو ويندو آهي. هن ۾ بجلي جو وهڪرو نہ ٿيندو آهي.

پوٽينشوميٽرڪ تجزيو پاڻي، دوا سازي ۽ آلودگي ڪنڌڻ جي تجزيي لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي. ڪلينيڪل ڪيمسٽري ۽ ڪاڌي جي صنعتن ۾ معياري ڪنٽرول لاءِ پڻ ان کي استعمال ڪيو ويندو آهي.

7.4.3.2 ڪنڊڪٽوميٽري (Conductometry)

شڪل 7.21 ڪنڊڪٽوميٽري

اها هڪ اهم تجزياتي ٽيڪنڪ آهي جيڪا طبعياتي ڪيميائي تجزيي ۾ استعمال ٿئي ٿي. ان کي هن ريت بيان ڪري سگهجي ٿو تہ ”اها هڪ تجزيي جي ٽيڪنڪ آهي جيڪا بجلي جي پسرائڻ (Electrical conductance) تي دارومدار رکي ٿي ۽ اهو عمل ڪنڊومٽر جي مدد سان ڪيو ويندو آهي.

ڪنڊڪٽوميٽري جا استعمال:

- تقسيم جي مستقل (Dissociation constant) درجي جو اندازو لڳائي سگهجي ٿو.
- گهٽ حل ٿيندڙ لوڻ جي حل جو اندازو لڳائي سگهجي ٿو.
- هڪ ردعمل جي ريٽ واري مستقل جو اڀياس ڪري سگهجي ٿو.
- معائره ردعمل جي آخري حد (Endpoint) جو تعين ڪري سگهجي ٿو.

ڪلاسيڪل ۽ انسٽرومينٽل طريقن ۾ فرق

ڪلاسيڪل طريقو	آلاتي طريقو
1. اهو طريقو سادو ۽ صحيح آهي.	1. اهو حساس ۽ ٽيڪنيڪل آهي.
2. ان ۾ استعمال ٿيندڙ گهربل سامان سستو آهي.	2. ان ۾ استعمال ٿيندڙ گهربل سامان مهانگو آهي.
3. اهو طريقو مطلق ماپ تي ٻڌل آهي.	3. طريقا قابل اعتماد ماپ تي ٻڌل آهي.
4. ان جي لاءِ خاص تربيت جي ضرورت ناهي پوندي.	4. ان جي لاءِ خاص تربيت جي ضرورت آهي.
5. ان ۾ مقدار جي گهٽتائي سان درستگي بہ گهٽجي ٿي.	5. درستگي جو دارومدار انسٽرومنٽ تي آهي.
6. عمل سست رفتار سان ٿيندو آهي.	6. عمل تيزي سان ٿيندو آهي.
7. سيمپل جي وڏي مقدار ۾ ضرورت هوندي آهي.	7. ان ۾ سيمپل جي گهٽ مقدار استعمال ٿيندي آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

خلاصو

- مختلف طريقن ۽ آلاتن ذريعي سيمپل جي جزن کي الڳ ڪري انهن جي خاصيت ۽ مقدار جي تجزيي ڪرڻ کي تجزياتي ڪيميا سڏيو ويندو آهي.
- تجزياتي ڪيميا مادي بابت بنيادي سوالن جا جواب ڏئي ٿي ڇا، ڪٿي، ڪهڙو، ڪيترو؟
- تجزياتي ڪيميا، ڪيميا جي سڀني شعبن ۾ لاڳو ٿئي ٿي جهڙوڪ دوا سازي، ڪلينيڪل ليبارٽري، صنعت، زراعت، ڪاڌي جي آلودگي ۽ ماحولياتي تحفظ.
- تجزياتي ڪيميا ٻن قسمن تي مشتمل آهي خاصيتي تجزيو ۽ مقداري تجزيو، خاصيتي تجزيي جو تعلق سيمپل ۾ موجود عنصر، آئن يا مرڪبات جي سڃاڻپ سان آهي ۽ ان جو تعلق صرف خاصيت ڪي ماپڻ سان آهي. خاصيتي تجزيي کي ٻن غير نامياتي خاصيتي تجزيي ۽ نامياتي خاصيتي تجزيي ۾ ورهايو ويو آهي.
- مقداري تجزيي جو تعلق هڪ ڪيميائي مادي جي مقدار جي اندازي سان آهي جيڪو يا ته اڪيلو ٿي سگهي ٿو يا ٻين مادن سان گڏ ملاوت طور ٿي سگهي ٿو. مقداري تجزيي کي طبعياتي مقداري تجزيي ۽ ڪيميائي مقداري تجزيي ۾ تقسيم ڪيو ويو آهي.
- نقص/ غلطي حاصل ڪيل قيمت ۽ اصل قيمت جي وچ ۾ هڪ عددي فرق آهي. غلطيون منظم ۽ بي ترتيب وار ٿي سگهن ٿيون.
- تجزياتي طريقي جي درستگي جو دارومدار ان ڳالهه تي آهي ته سيمپل جي حاصل ڪيل قيمت اصل قيمت جي ڪيترو ويجهو آهي.
- باقاعدگي کي هن ريت بيان ڪري سگهجي ٿو ته ”هڪ ئي مقدار جي حاصل ڪيل ساڳين يا هڪ ٻئي جي ويجهو قيمتن جي مشابهت کي باقاعدگي چئبو آهي.“
- ڪلاسيڪي طريقن ۾ خاصيتي ۽ مقداري تجزيا هوندا آهن جيئن شعلا ٽيسٽ ڪواليٽيٽو هوندي آهي ۽ ٽائيٽريميٽرڪ ۽ گريويميٽرڪ تجزيا مقداري تجزيا هوندا آهن.
- آلاتي طريقن ۾ طيف بيني، ڪروميٽوگرافي، اليڪٽرو ڪيميڪل طريقا، الٽرا وائلٽ ۽ وزيبل اسپيڪٽرو اسڪوپي، انفراريڊ اسپيڪٽرو اسڪوپي، ايڇ پي ايل سي، گئس ڪروميٽوگرافي، پوٽينشوميٽرڪ ۽ ڪنڊڪٽوميٽري شامل آهن.

Sindh Textbook Board Jamshoro

مشق

ڀاڱو (الف): گھڻا چونڊ سوال

درست جواب تي گول دائرو لڳايو.

1. تجزياتي ڪيميا تعلق رکي ٿي انهن آلاتن ۽ طريقن سان جن سان ملاوت مان مادن کي _____ ڪري، انهن کي سڃاڻي انهن جي مقدار جو اندازو لڳايو ويندو آهي.
(الف) ملائي (ب) الڳ ڪري (ج) فرق (د) ڦاهي

2. خاصيتي تجزيي ۾ نمونو ٿي سگهي ٿو نهرو، پڙهو، گئس يا هڪ _____
(الف) ملاوت (ب) مرڪب (ج) مادو (د) انهن مان ڪوبہ نہ

3. _____ تجزيو مرڪب ۾ فنڪشنل گروپن جي موجودگي جي سڃاڻپ سان تعلق رکي ٿو.
(الف) طبعي خاصيتي تجزيو (ب) تجزياتي خاصيتي تجزيو
(ج) نامياتي خاصيتي تجزيو (د) غير نامياتي خاصيتي تجزيو

4. ڪاپرهيلائيڊ جي فليم ٽيسٽ سان نيري سائي رنگ جي موجودگي سان _____ کي سڃاڻي سگهجي ٿو.
(الف) هيلوجن (ب) هائيڊروجن (ج) ٽامي (د) ب ۽ ج

5. طبعي طريقن سان طبعي خاصيتن کي ماپڻ سڏجي ٿو:
(الف) سڙڻ واري تجزيو (ب) گريويميٽرڪ تجزيو
(ج) ايٽمي اخراج طيف بيني جو طريقو (د) حجمي تجزيو

6. آلاتن جي غلط ڪم ڪرڻ سبب پيدا ٿيل نقص آهي:
(الف) ڊٽرمينيٽ غلطي (ب) غير ڊٽرمينيٽ غلطي
(ج) منظم غلطي (د) بي ترتيب وار غلطي

7. ماپيل قيمت ۽ اصل قيمت ۾ هڪجهڙائي سڏجي ٿي:
(الف) غلطي (ب) درستگي (ج) باقاعدگي (د) اهي سڀ

8. طيف بيني ۾ روشنيءَ جو _______ سان تعامل ڪرڻ آهي:
(الف) پڙهو (ب) نهري (ج) گئس (د) مادي

9. گئس Mobile phase آهي:
(الف) پڙهو ڪروميٽوگرافي (ب) گئس ڪروميٽوگرافي
(ج) سولڊ ڪروميٽوگرافي (د) انهن مان ڪوبہ نہ

10. ڌنل ايٽمي، ماليڪيولر يا آئنڪ ڪيميائي مادي جي ڪنسنٽريشن يا مقدار جو اندازو لڳائڻ لاءِ _______ کي استعمال ڪيو ويندو هو:
(الف) ڪروميٽوگرافي (ب) اسپيڪٽرو اسڪوپي
(ج) ڪنڊڪٽوميٽري (د) پوٽينشوميٽري

Sindh Textbook Board Jamshoro

ڀاڱو (ب): مختصر سوال

1. توهان ڇا ٿا سوچيو ته اڄ جي دور ۾ ڪهڙا طريقا تيز آهن؟
2. توهان ڪيئن تجزياتي ٽيڪنڪس جي هڪ ٻئي سان ڀيٽ ڪندا؟
3. ڇا توهان پنهنجي زندگيءَ سان لاڳاپيل نقص / غلطين جا ڪجهه مثال ڏئي سگهو ٿا؟
4. مقداري تجزيي مان توهان جو ڇا مطلب آهي؟
5. فرق ڪريو ته گئس جي تياري ۾ هيٺين مان ڪهڙن حاصل ڪيل مقدارن ۾ درستگي، باقاعدگي يا ٻئي يا ٻنهي مان ڪوبه ناهي موجود؟

32 cm³ 45 cm³ 17 cm³ 23 cm³		32 cm³ 32 cm³ 34 cm³ 35 cm³	
32 cm³ 45 cm³ 45 cm³ 32 cm³		32 cm³ 32 cm³ 33 cm³ 32 cm³	

6. اسان جديد آلاتي طريقن ۾ پوٽينشوميٽرڪ تجزيو ڇو استعمال ڪندا آهيون؟
7. صنعتن ۾ سائنسدان مختلف شين جي معيار جي ڪنٽرول لاءِ انفراريڊ اسپيڪٽرو اسڪوپي ڪيئن استعمال ڪري رهيا آهن؟
8. ڪنڊڪٽوميٽري جي استعمالن جي لسٽ ناهيو؟

ڀاڱو (ج): تفصيلي سوال

1. هيٺين ۾ فرق بيان ڪريو:
   (الف) مقداري تجزيو ۽ خاصيتي تجزيو
   (ب) معائري تجزيو ۽ گريويميٽرڪ تجزيو
2. ثابت ڪريو ته انسٽرومينٽل تجزياتي طريقا ڪلاسيڪل ڪان وڌيڪ اثرائتا آهن؟
3. گئس ڪروميٽوگرافي کي تفصيل سان بيان ڪيو؟
4. HPLC جي مدد سان ڪروميٽوگرافي جا مرحلا بيان ڪريو؟
5. ثابت ڪريو ته اليڪٽروڪيميڪل طريقن جو دارومدار اليڪٽروڪيميڪل سيلز تي آهي؟

Sindh Textbook Board Jamshoro

باب
8
صنعتي ڪيميا

وقت جي ورهاست

تدريسي پيريڊ	= 15
تشخيصي پيريڊ	= 03
سليبس ۾ حصو	= 15%

اهم تصورات:

8.1 صابڻ جي تياري
8.2 ڪمنڊ مان کنڊ جي تياري
8.3 سادن مشروب(Soft Drink) جي تياري
8.4 پيٽروليم صنعت
8.5 دواساز صنعت

شاگردن جي سکيا جا حاصلات (Student Learning Outcomes)

هن باب سکڻ کان پوءِ شاگرد:

- صنعتن ۾ مختلف تيار ٿيندڙ شين کي ڄاڻي سگهندا.
- صابڻ سازي (Saponification) جي طريقي کي ڄاڻي سگهندا.
- صابڻ جي تياري لاءِ گهربل مواد جي وضاحت ڪري سگهندا.
- صابڻ ناهڻ واري Flow Diagram کي ٺاهي سگهندا.
- ڪمنڊ مان کنڊ جي تياري کي بيان ڪري سگهندا.
- دوا ساز صنعتن جي اهميت جي باري ۾ ڄاڻي سگهندا.
- پيٽروليم کي بيان ڪري سگهندا.
- پيٽروليم ۽ قدرتي گئس جي تهه کي بيان ڪري سگهندا.
- پيٽروليم جي ترڪيب بيان ڪري سگهندا.
- پيٽروليم جي ڀاڱاري عرق ڪشي(Fractional Distillation)بيان ڪري سگهندا.

Sindh Textbook Board Jamshoro

تعارف

انساني زندگيءَ ۾ آسودگي لاءِ استعمال ٿيندڙ تقريباً هر شيءِ ڪيميائي شين مان ٺهيل آهي. جديد دنيا ۾ ڪيميائي صنعتن جو اهم ڪردار آهي. هر صنعتي عمل ۾ ڪيميائي شيون شامل هونديون آهن جيڪي هڪ اهم ڪردار ادا ڪن ٿيون. ڪيميائي صنعتن ۾ خام مال جهڙوڪ پيٽروليم، پاڻي، هوا، معدنيات، ڌاتو وغيره کي وڏيڪ اهم ۽ ڪارائتين شين ۾ تبديل ڪيو ويندو آهي. ڪيترين ئي ڪيميائي شيون آهن جيڪي اسان جي روزاني زندگيءَ جو اهم ۽ ضروري حصو بڻجي چڪيون آهن جهڙوڪ صابڻ، کنڊ، مشروبات، دوائون وغيره. پيٽروليم مان پڻ ڪارائتيون شيون حاصل ڪيون وينديون آهن. مثال طور پيٽرو پيٽروليم گئس (LPG)، قدرتي گئس (چلهي واري گئس) يا دٻيل قدرتي گئس (CNG)، پوليمر، پيٽرول، ڊيزل ۽ بٽيومين (ڊامر) وغيره. 70,000 کان به وڌيڪ مختلف پراڊڪٽ ڪيميائي صنعتن ذريعي ٺاهيا ويندا آهن. هن باب ۾ اسان صرف مٿي ڄاڻايل شين مان ڪجهه تي بحث ڪنداسين.

8.1 صابڻ جي تياري (Preparation of Soap)

صابڻ سازي (Saponification) ڇا آهي؟

صابڻ سازي هڪ ڪيميائي عمل آهي جنهن ۾ سوڊيم يا پوٽاشيم هائيڊرو آڪسائيڊ سان ٽرائگليسرائڊس ردعمل ڪري گليسرول ۽ ”صابڻ“ ناهي ٿو، جيڪو فيٽي ايسڊ جو لوڻ آهي. جانورن جي چربي ۽ ٻاجين مان نڪرندڙ تيل ٽرائگليسرائيڊ جا سڀ کان عام ذريعا آهن. سخت صابڻ ناهڻ لاءِ سوڊيم هائيڊروآڪسائيڊ (NaOH) استعمال ڪيو ويندو آهي جڏهن ته پوٽاشيم هائيڊرو آڪسائيڊ (KOH) جو استعمال ڪري نرم صابڻ ناهيو ويندو آهي.

صابڻ پاڻي ۾ ڳري وڃي ٿو ۽ داغ کي مٿائي صاف ڪري سگهجي ٿو. صابڻ کي چمڙي جي بيمارين، وارن جي رنگ ۽ جسم جي صفائي سترائي لاءِ پڻ استعمال ڪيو ويندو آهي. بهرحال اسان اڄڪلهه صابڻ کي گهڻو ڪري خوشبو ۽ صفائي لاءِ استعمال ڪندا آهيون.

صابڻ جا گهريلو استعمال هي آهن: ڌوئڻ، وهنجڻ ۽ ٻين گهريلو ڪمن ۾ جتي صابڻ سرفيڪٽنٽ جي طور تي ڪم ڪن ٿا. صابڻ ڪنهن ڪپڙي يا شئي تي لڳل تيل جي داغ کي جذب ڪري پاڻي جي ذريعي ان کي مٿائي صاف ڪرڻ ۾ مدد ڪري ٿو. صنعت ۾، اهي سٽيي شين ۾ ٿڪنر (Thickener) جي طور تي استعمال ڪيا ويا آهن ۽ ڪجهه ڪيٽيلسٽ جي تياري ۾ پڻ استعمال ڪيا ويندا آهن.

8.1.1 صابڻ جي تياري لاءِ گهربل سامان (Material needed for soap preparation)

صابڻ جي تياري لاءِ گهربل خام مال هي آهن:

- جانورن جي چربي
- ٻوٽن مان نڪرندڙ تيل
- ڪاسٽڪ سوڊا (سوڊيم هائيڊرو آڪسائيڊ)
- پوٽاشيم هائيڊرو آڪسائيڊ

Sindh Textbook Board Jamshoro

- اضافي شيون (رنگ، ساختي خوشبو ڏيندڙ)
- گاڌا (Abrasive) (سلڪا، ٽالڪ، سنگ مرمر)

جانورن جي چربي: جانورن جهڙوڪ ڍڳون مان حاصل ٿيندڙ چربي کي اڪثر صابڻ ناهڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي.

ٻوٽن مان ملندڙ تيل: بنيادي تيل جهڙوڪ ناريل، زيتون ۽ ڪجهيءَ سان گڏ سويابين جو تيل، جهڙوڪ ڪينولا، زعفران ۽ سورج مکي اڪثر ڪري صابڻ ناهڻ جي لاءِ استعمال ڪيا ويندا آهن.

سوڊيم هائيڊرو آڪسائيڊ / پوٽاشيم هائيڊرو آڪسائيڊ

ڪاسٽڪ سوڊا (NaOH) صابڻ ناهڻ لاءِ هڪ اهم جز آهي ۽ ان جي ڪري ئي صابڻ جي تياري ٿيندي آهي. جڏهن سوڊيم هائيڊرو آڪسائيڊ جا داڻا هڪ پٽڙي ۾ شامل ڪيا ويندا آهن ته هڪ لالي ڳار (Lye solution) ٺهندو آهي جنهن کي جڏهن تيل يا چربي سان ملائبو ته هڪ ڪيميائي ردعمل ٿيندو آهي جنهن کي صابڻ سازي سڏيو ويندو آهي.

اڄڪلهه صابڻ کي ناهڻ لاءِ گهڻو قدر سوڊيم هائيڊرو آڪسائيڊ کي ئي استعمال ڪيو ويندو آهي. ان کان علاوه صابڻ کي پوٽاشيم هائيڊرو آڪسائيڊ (ڪاسٽڪ پوٽاش) سان پڻ ناهي سگهجي ٿو. پوٽاشيم صابڻ سوڊيم صابڻ جي ڀيٽ ۾ پاڻي ۾ وڌيڪ حل ٿيندو آهي. انهن کي نرم صابڻ پڻ سڏيو ويندو آهي. جيتوڻيڪ نرم صابڻ جي اهميت ۾ گهٽتائي اچي رهي آهي پر پوٽاشيم صابڻ اڃا تائين مختلف مقدار ۾ سوڊيم صابڻ سان گڏ شيونگ پراڊڪٽ ناهڻ ۾ ۽ ڪپڙي جي صنعت ۾ استعمال ٿيندو آهي.

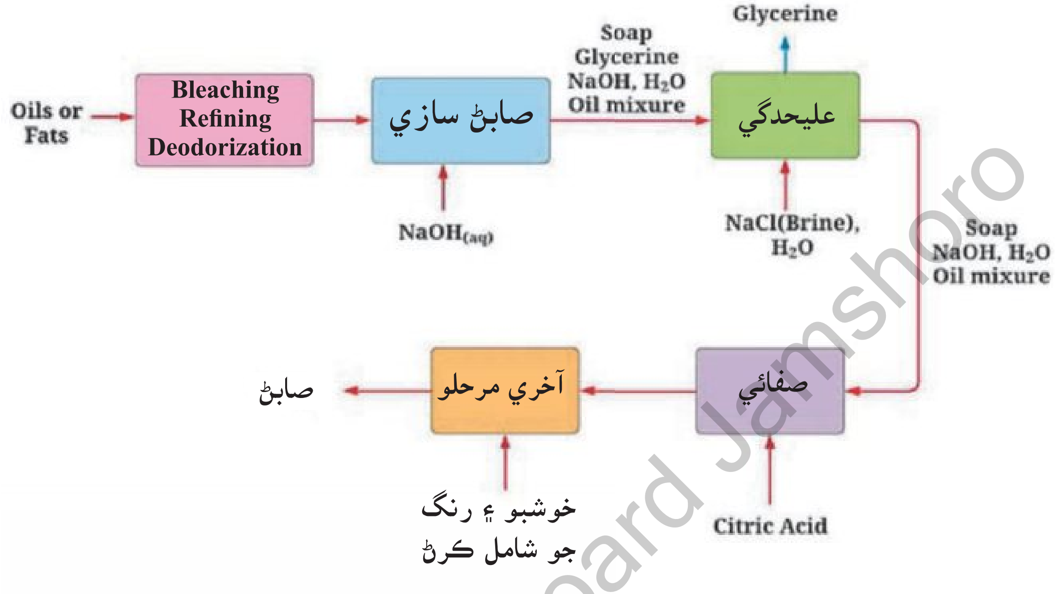
اضافي شيون (Additives): صابڻ جي پيداوار لاءِ اهم خام مال چربي ۽ الڪلي آهن. انهن سان گڏ ٻيون به شيون جهڙوڪ رنگ، چمڪ ۽ خوشبو ڏيندڙ، پاڻي نرم ڪندڙ مادا اضافي شين طور استعمال ٿيندا آهن.

گاڌا (Abrasives): پاڻيءَ ۾ حل نه ٿيندڙ معدنيات جهڙوڪ ٽانڪ، ڊائي ايٽماشيس، مٽي، سليڪا، سنگ مرمر، آتش فشاني، راخ، چاڪ، فيلڊ اسپر،ڪوارٽز ۽ واري کي اڪثر ڪري پيسي صابڻ جي فارمولن ۾ شامل ڪيو ويندو آهي.نامياتي گاڌن لاءِ ڪاٺ جي ٻوري کي پڻ استعمال ڪيو ويندو آهي.

شڪل 8.1 گاڌا

Sindh Textbook Board Jamshoro

8.1.2 صابڻ جي تياري جو فلو چارٽ



صابڻ جي تياري جو فلو چارٽ

8.2 ڪمند مان کنڊ جي تياري

(Preparation of Sugar from Sugar can)

ڪمند مان کنڊ جي تياري هيٺين مرحلن تي مشتمل آهي.

- لابارو ڪري ڪمند کي مل تائين پهچائڻ
- ڪمند مان رس ڪڍڻ
- رس جي صفائي
- رس کي گهاٽو ڪرڻ
- قلمائڻ (Crystallization) جو عمل
- قلمن (Crystals) کي الڳ ڪري سڪائڻ

لابارو ڪري ڪمند کي مل تائين پهچائڻ

ڪمند جي پوک جو لابارو عام طور تي سال جي ٽئن مهينن ۾ ڪيو ويندو آهي جڏهن ته پوري سنڌ ۾ ڪمند سڄو سال پوکيو ويندو آهي. دنيا ۾ ڪمند جو لابارو گهٽو قدر هٿ سان ڪيو ويندو آهي پر ڪن ملڪن ۾ اهو عمل مشينن سان پڻ ڪيو ويندو اهي. ان عمل کان پوءِ ڪمند کي ڪيترن ئي سوارين، جهڙوڪ ڏيگي گاڏي، ٽرڪ، ريل گاڏي وغيره ذريعي ڪارخاني تائين پهچايو ويندو آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

ڪمند جو رَس ڪڍڻ (Juice Extraction of Sugar Can)

وزن ڪرڻ کان پوءِ ڪمند کي هٿ يا ڪرين ذريعي هلندڙ ميز تي رکيو ويندو آهي. ميز ڪمند کي هڪ يا ٻه وڏن ڦرندڙ چاقن جي سيٽ وٽ ڪٽي ويندي آهي، جيڪي ڪمند کي صفا سنهن ذرڙن ۾ اهڙيءَ طرح ڪٽيندا آهن جو رَس جي ججهي مقدار لاءِ مواد تيار ٿي ويندو آهي.

نڪتل رَس جي صفائي (Clarification of extracted juice)

رَس جي صفائي مختلف عملن ذريعي ڪئي ويندي آهي جهڙوڪ ان کي گرم ڪري، لائم (Lime) ملائي ۽ فلوڪيوليشن عمل ذريعي. لائم ڪيلشيم هائيڊرو آڪسائيڊ جي چاڻ وارو ڳار آهي ۽ اهو ڳار اڪثر ڪري Sucrose واري ڳار سان ملي هڪ Calcium Saccharate مرڪب ناهيندو آهي. گرمائش ۽ لائم جوس ۾ موجود اينزائمز کي ماريندا آهن ۽ pH کي قدرتي تيزابيت (5-6)کان نيوٽرل pH تائين وڌائيندا آهن. جو ته ڪنڊ کي تيار ڪرڻ لاءِ pH کي ڪنٽرول ڪرڻ تمام ضروري آهي.

ان سڄي عمل کي صفائي جو عمل (Defecation) سڏيو ويندو آهي. ڳار کي روٽري ويڪيوم فلٽرن ذريعي پمپ ڪيو ويندو آهي، جتي رهجي ويل سڪروز کي پاڻيءَ جي ڦواري سان ڌوئبو آهي. تنهن کان پوءِ صاف تيل رس کي ٽن کان پنجن بخارات ڪرائيندڙن (Evaporators) جي سيريز ذريعي اماڻيو ويندو آهي.

صاف تيل رَس جو ارتڪاز (Concentration of clarified juice)

سيريز جي پهرين Evaporator کي ٻاڦ جي مدد سان گرم ڪيو ويندو آهي. رَس گرم ٿي ٽهڪندو آهي ۽ ٻئي Evaporator ذريعي منتقل ٿيندو آهي. اهو عمل پيو ورجائبو آهي جيستائين صاف تيل رَس ۾ ڪنڊ جي مقدار 10-15% کان وڌي 59-60% تائين نٿي ٿئي ۽ مجموعي وزن 60-65% سيڪڙو ٿي وڃي.

ارتڪاز تيل رَس کي قلمائڻ (Crystallization of concentrated juice)

گهاٽي رَس کي Evaporator کان Vacuum pan ذريعي موڪليو ويندو آهي، جتي بخارجڻ جو عمل وڌيڪ ٿيندو آهي جنهن سان رَس Super saturation تي ويندو آهي. ڪنڊ جا ڪجهه شفاف داڻا (Seed Crystals) رَس ۾ ملايا ويندا آهن جنهن کان پوءِ ڳار (Mother liquor) مان ڪنڊ جي قلمڻ جو 50 سيڪڙو وزن جي لحاظ کان حاصل ٿيندو آهي. قلمائڻ جو عمل هڪ ترتيبوار عملن تي مشتمل آهي ۽ انهن عمل کي A molasses، B molasses ۽ آخري C molasses طور سڏيو ويندو آهي. جنهن ۾ 25 سيڪڙو ڪنڊ ۽ 20 سيڪڙو (گلوڪوز ۽ فرڪٽوز) آهي.

قلمن جي عليحدگي ۽ سڪائڻ (Crystal separation and drying)

ڪنڊ جا قلم ٽوڪري جهڙي سينٽريفيوج مشينن ۾ الڳ ڪيا ويندا آهن. اهي مشينون لڳاتار سينٽريفيوج جي عمل ذريعي قلمن کي ٽوڙينديون آهن ۽ سينٽرفيوگل ٽوڪري جي ديوار تي ڊبيل ڪنڊ تي پاڻي جي ڇنڪار ڪئي ويندي آهي جنهن سان ڪنڊ جي هر داڻي تان شربت جي ڪوٽنگ کي متايو ويندو آهي. جديد فيڪٽرين ۾ خالص ڪنڊ تيار ڪرڻ لاءِ ڌوئڻ وارو عمل تمام وسيع آهي.

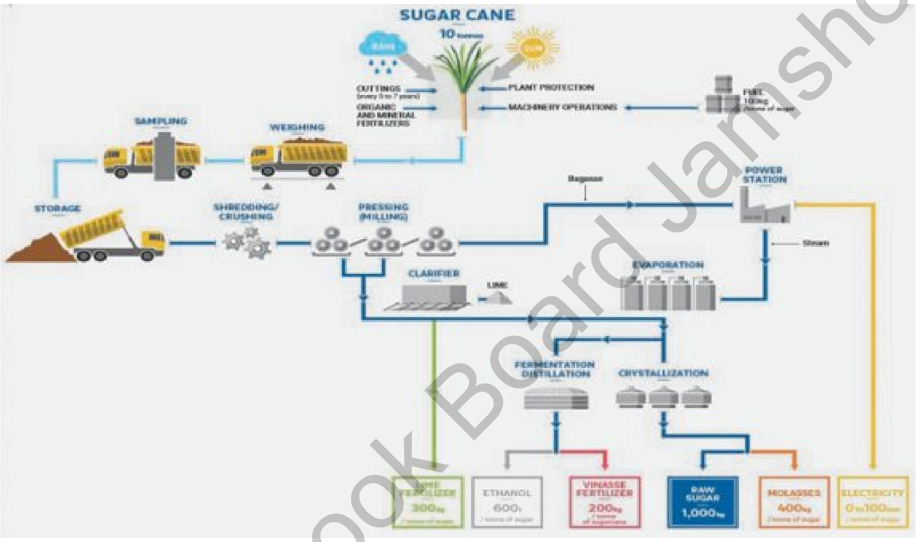
Sindh Textbook Board Jamshoro

8.2.1 کنڊ جي تياري لاءِ گهربل سامان (Material needed for sugar preparation)

ڪمند مان کنڊ تيار ڪرڻ لاءِ گهربل خام مال هن ريت آهي:

- ڪمند جون ڳنڊيريون
- چن جو پاڻي
- پاڻي

8.2.2 کنڊ جي تياري جو فلو شيٽ ڊاياگرام



8.3 سادن مشروبن جي تياري (Preparation of soft drinks)

بنيادي طور تي هڪ سادو مشروب، پاڻي، کنڊ، تيزاب، رنگ ۽ ذائقو ڏيندڙ ايجنٽ مان ٺهيل آهي. هن کي تيار ڪرڻ لاءِ انهن ترڪيبي جزن کي پاڻي ۾ ملائي 65° Brix تيار ڪيو ويندو آهي.

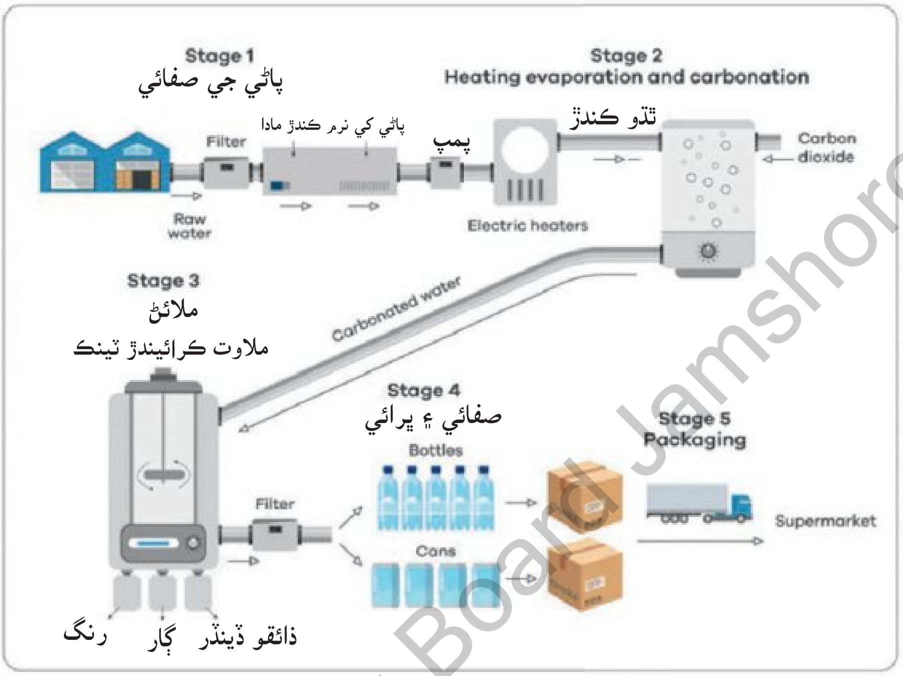
8.3.1 سادن مشروبن جي تياري لاءِ گهربل سامان
(Material needed for preparation of soft drinks)

سادن مشروبن جي تياري هيٺين شين ۽ مرحلن تي مشتمل آهي.

- پاڻي
- ڪيلشيم ۽ ٻيا معدنيات
- رنگ ۽ ذائقي جو ايجنٽ
- مائڪروبيل جي واڌ لاءِ کنڊ
- کٽي ذائقي لاءِ سٽرڪ ايسڊ

Sindh Textbook Board Jamshoro

8.3.2 سادن مشروبن جي تياري جو فلو چارٽ



8.4 پيٽروليم صنعت (Petroleum Industry)

8.4.1 پيٽروليم

پيٽروليم هڪ قدرتي مادو آهي جيڪو ڌرتيءَ جي مٿاڇري هيٺان موجود آهي. پيٽروليم کي پٿر جو تيل (Rock Oil) پڻ چيو ويندو آهي، گئس، پٽڙو ۽ نهرن هائيڊرو ڪاربن جي هن پيچيده ڳار ۾ لوڻ ۽ مٽي جا ذرڙا پڻ موجود هوندا آهن، اهو هڪ اهڙو پٽڙو آهي جيڪو پاڻيءَ کان هلڪو آهي، پر پاڻي ۾ حل ناهي ٿيندو.

پيٽروليم ۽ قدرتي گئس جو نهڻ

تيل ۽ گئس نامياتي مادن مان نهيل آهن جيڪي سمنڊ جي فرش تي لٽ (Sediments) جي طور تي جمع ٿيندا آهن ۽ لکين سالن کان پوءِ اهي ٿڌي ڪري ٻين مرڪبن ۾ تبديل ٿي ويندا آهن. مختلف سامونڊي پٿرن تي موجود انهن مرڪبن جي نشاني جي مدد سان تيل ۽ گئس جي وسيلن جي جڳهه جي ڳولا جو اندازو لڳائي سگهجي ٿو.

ناروي جي شيلف تي تيل ۽ گئس جي وسيلن جي اڪثريت ڪاري مٽيءَ جي ٿلهي تهه مان نهيل آهي جيڪا سمنڊ جي هيٺان هزارين ميٽرن جي مفاصلي تي آهي. پٿر تي ڪاري مٽي ان ڳالهه جي نشاني آهي تہ اهو ڪنهن ذخيري مان آيو آهي جنهن ۾ تمام گهڻي مقدار ۾ غير ضروري نامياتي مواد (Organic waste) آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

پيٽروليم جي جوڙجڪ (Composition of Petroleum)

پيٽروليم گھڻو ڪري هائيڊروجن ۽ ڪاربان جو نهيل آهي، پر ان ۾ گهٽ مقدار ۾ آڪسيجن، نائٽروجن، سلفر، وينيڊيم ۽ ڪوبالٽ پڻ شامل هوندا آهن. Alkanes (Paraffins)، Aromatics، Naphthenes ۽ Hetero compounds ڪجھه عام نامياتي مادا آهن.

مختلف ذريعن مان ملندڙ پيٽروليم جي سالمي جوڙجڪ وڏي پئماني تي مختلف هوندي آهي پر ڪيميائي عنصرن جو تناسب انتهائي گهٽ مختلف ٿيندو آهي. جيئن ته:

مايي جي لحاظ سان پيٽروليم جي ترڪيب	
عناصر	سيڪڙو
ڪاربن	83 کان 85 سيڪڙو
هائيڊروجن	10 کان 14 سيڪڙو
نائٽروجن	0.1 کان 2 سيڪڙو
آڪسيجن	0.05 کان 1.5 سيڪڙو
سلفر	0.05 کان 6.0 سيڪڙو
ڌاتون	0.1 کان گهٽ

8.4.4 پيٽروليم جي ڀاڱياري عرق ڪشي (Fractional Distillation of Petroleum)

اهو عمل وڏي پئماني تي Fractionating ڪالم (ٽاور) جي مدد سان آئل ريفائنريز ۾ ڪيو ويندو آهي. اهي آئل ريفائنريز اڪثر ڪري پيٽروليم جي ذريعن جي ويجهو هونديون آهن. صنعتي فريڪشنل ڪالم مٿان کان ٿڌا ۽ تري ۾ گرم هوندا آهن، جنهن ڪري پيٽروليم جي بخارات ڪي پنڙو حالت ۾ تبديل (Condense) ٿيڻ لاءِ مختلف گرمي پد ملندو آهي.

ڇا اوهان ڄاڻو ٿا؟

ڀاڱياري عرق ڪشي

اهو هڪ عمل آهي جنهن ۾ پنڙو مرڪبن جي ملاوت جي جزن کي گرم ڪري مختلف ٽهڪڻ پد تي الڳ ڪيو ويندو آهي.

Sindh Textbook Board Jamshoro

خام تيل مان جزوي ڪشيد	ٿهڪڻ پد (°C)	ڪاربن چين جي ڊيگهه	هائيڊرو ڪاربنز جي موجودگي	استعمال
پيٽروليم گئس	5− کان 160−	4 − 1	ميٿين CH_4 ايٿين C_2H_6 پروپين C_3H_8 بيوٽين C_4H_{10}	گهريلو استعمال لاءِ
گيسولين	40 کان 110	8 − 5	آڪٽين C_8H_{18}	گاڏين جو تيل
نيپٿا	110 کان 180	10 − 8	ڊيڪين $C_{10}H_{22}$	پلاسٽڪ
ڪيروسين (پيرافين)	180 کان 260	16 − 10	ڊوڊيڪين $C_{12}H_{26}$	هوائي جهاز جو تيل
ڊيزل	260 کان 320	20 − 16	هيگزا ڊيڪين $C_{16}H_{34}$	وڏين گاڏين جو تيل
فيول آئل	320 کان 400	50 − 20	آئيڪوسين $C_{20}H_{42}$	صنعتن ۾ استعمال ٿيندڙ
بيٽيومين رهجي ويل	400 کان 600	50 <		رستن تي استعمال ٿيندڙ

8.5 دواساز صنعت (Pharmaceutical Industry)

8.5.1 دواسازي جي شروعات (Origin of Pharma)

فارميسي هڪ الڳ سائنس جي طور تي اڻويهين صدي جي اڌ کان شروع ٿئي ٿي. فارميسي قديم زماني کان دوا جو حصو آهي. جيئن تہ دواسازي جي تاريخ ۾ دوا جي تاريخ هڪ ٻئي جي ويجهو آهن. ان ڪري اهو ضروري آهي تہ انهن ٻن مضمونن جي وچ ۾ فرق ڪجي. هر ملڪ جي صحت جي سارسنڀال جو نظام دواسازي جي شعبي تي منحصر آهي. دواساز ڪمپنيون دوائن جو مطالعو ڪرڻ، انهن کي تيار ڪرڻ ۾ انهن کي بيمارين جي علاج لاءِ وڪڻڻ جون ذميوار هونديون آهن. اهڙي طرح ٻين صحت جي مسئلن جي حل لاءِ دوا جو شعبو (Pharmaceutical Sector) نهيو آهي. دواسازي جي صنعت دواسازي جي عمل کي ڏاهي ٿي، ان کي ترقي ڏياري ٿي ۽ ان جي مارڪيٽنگ ڪري ٿي جيئن تي مريضن جي علاج، ويڪسينيشن يا بيمارين جي علامتن کي گهٽائڻ جو سبب ٿينديون آهن.

8.5.2 دواسازي صنعت جي اهميت (Importance of Pharmaceutical Industry)

پاڪستان جي دواسازي جو ڪاروبار گذريل ڏهاڪن ۾ تمام گهڻو وڌيو آهي. دواسازي ڪمپنيون هميشہ نئين علاج تي ڪم ڪري رهيون هونديون آهن جيئن ماڻهن کي ڊگهي، صحتمند زندگي گذارڻ ۾ مدد ڏين ٿيون. هتي صنعت جي اهميت تي بحث ڪجي ٿو ۽ انهي سان گڏ ان ڳالهہ تي تہ چو دواسازي ڪمپنيون مريضن، سماج ۾ لائف سائنس جي صنعت لاءِ تمام ضروري آهن.

Sindh Textbook Board Jamshoro

(1) علاج زندگي جي اميد وڌائي ٿو:

دوا سازي عالمي سطح تي مردن ۽ عورتن لاءِ زندگي جي اميد جي واڌ ۾ اهم ڪردار ادا ڪيو آهي. چيو وڃي ٿو ته 30 ترقي پذير ملڪن ۾ دواسازي جي سڌارن جي ڪري 2000ع کان 2009ع جي وچ ۾ زندگي جي اميد ۾ مجموعي طور واڌ 73 سيڪڙو ٿي آهي.

(2) دواساز صنعت بيمارين کي ختم ڪرڻ جي ڪوشش ڪري ٿي:

جڏهن دوا ناهڻ جي ڳالهه اچي ٿي ته ان جو حتمي مقصد بيماري جو خاتمو ڪرڻ آهي، چاڪاڻ ته هي عالمي سطح تي ماحولياتي نظام جي مدد ڪري ٿو. ورلڊ هيلٿ آرگنائيزيشن (WHO) مطابق Smallpox پهرين ۽ اڃا تائين واحد انساني بيماري آهي جنهن کي عالمي سطح تي ختم ڪيو وڃي.

(3) دواساز صنعت درد ۽ تڪليف کي گهٽائي ٿي:

ورلڊ هيلٿ آرگنائيزيشن پاران ڪيل هڪ تحقيق موجب جيڪي ماڻهو دائمي سورن ۾ مبتلا رهن ٿا، اهي دائمي سور ۾ مبتلا نه رهڻ وارن جي ڀيٽ ۾ چار ڀيرا وڌيڪ اداسي، پريشاني ۽ مشڪلاتن جو شڪار هوندا آهن.

(4) ويڪسين پئسي جي بچت آهي:

ويڪسين نه رڳو لکين زندگين کي بچائن ٿيون، پر اهي پئسا بچائڻ ۾ پڻ مدد ڪن ٿين. ويڪسين کي عام طور تي هڪ لاڳت جي افاديت طور سمجهيو ويندو آهي جيڪا صحت جي سارسنڀال جي خرچن کي گهٽائي ٿي ۽ نقصان کان روڪي ٿي، تنهنڪري معيشت جي مجموعي اثر کي محدود ڪري ٿي.

(5) دواساز صنعت اسپتال ۾ ترسڻ جي امڪان کي گهٽائي ٿي:

ڪيتريون ئي بيماريون آهن جن جي علاج لاءِ لازمي طور تي سرجري جي ضرورت هوندي آهي پر انهن کي هاڻي دوائن سان علاج / ختم ڪري سگهجي ٿو. مريضن جو جلدي سان اسپتال مان صحتياب ٿي نڪرڻ سان سارسنڀال جي نظام ۽ عملي تي دٻاءُ گهٽجي ٿو.

(6) صنعت لکين ملازمن لاءِ روزگار جو ذريعو آهي:

دواسازي جون ڪمپنيون سڄي دنيا ۾ لکين ماڻهن کي روزگار ڏين ٿيون. جيڪي مختلف شعبن ۾ محنت ڪن ٿا جيئن سائنسي تحقيق، ٽيڪنالاجي ۽ پيداواري شعبو، دواسازي جا ادارا اعليٰ تربيت يافته ۽ تعليم يافته ملازمن جي طلب ڪن ٿا، جن ۾ انتظاميه کان وٺي پي. ايڇ. ڊي سائنسدان تائين جا عهدا شامل آهن.

(7) دواساز ڪمپنيون عالمي معيشت کي وڌائن ٿيون:

دواسازي جو ڪاروبار عالمي معيشت لاءِ هڪ اهم اثاثو آهي، انهي سان گڏ سڄي دنيا جي ماڻهن کي تحقيق، ترقي ۽ جديد دوائون فراهم ڪندي طبي ترقي ڪرائن ٿيون جيڪي انهن جي صحت ۽ زندگي جي معيار کي بهتر بڻائين ٿيون. دواسازي جو ڪاروبار، مجموعي طور تي مريضن ۽ ڪميونٽي لاءِ اهم ڪردار ادا ڪري ٿو. اهو ممڪن ۽ زندگي بچائڻ واري علاج کان به وڌيڪ ڪجهه فراهم ڪري ٿو. اهي انعام واريون نوڪريون پڻ ڏين ٿيون ۽

Sindh Textbook Board Jamshoro

عالمي معيشت کي طاقت ڏيڻ ۾ مدد ڪن ٿيون.

سماج، سائنس ۽ ٽيڪنالاجي

مختلف قسمن جي باهه کي وسائڻ لاءِ مختلف طريقن جي ضرورت آهي.

باهه کي ٻارڻ ۽ برقرار رکڻ لاءِ عام طور تي ڪاٺ، تيل ۽ بجلي ٻارڻ طور تي گهربل هوندا آهن. جيڪي Combustion واري ردعمل ۾ ٻرن ٿا. گرمي هڪ توانائي آهي جيڪا ٻارڻ سان تعامل ۾ اچي باهه ٻاري ٿي ۽ پوءِ ان ٻارڻ کي جاري رکي ٿي.

هوا (آڪسيجن) Combustion جي عمل لاءِ هڪ اهم جزو آهي. Combustion هڪ پيچيده ڪيميائي تسلسل وارو ردعمل آهي جنهن لاءِ فيول، آڪسيجن ۽ گرمي جي توانائي جو صحيح تعامل ڪرڻ ضروري آهي. متي ذڪر ڪيل جزن مان ڪنهن کي به هٽائي ڪري باهه وسائي سگهجي ٿي. مختلف ٻارڻ کي وسائڻ لاءِ مختلف حڪمت عملين جي ضرورت آهي.

ڪاٺ جي باهه کي وسائڻ لاءِ ان تي پاڻي هاري سگهجي ٿو. پاڻي ٻاڦ ٿيڻ جي عمل دوران تمام گهڻي گرمي جذب ڪري ٿو ۽ ڪاٺ جي باهه کي گرميءَ کان محروم ڪري ٿو، جنهن ڪري باهه کي جاري رکڻ ناممڪن ٿي پوي ٿو. تيل ۽ پاڻي پاڻ ۾ نٿا ملن، ان ڪري پاڻي تيل سان لڳل باهه کي نه ٿو وسائي. ڇاڪاڻ ته تيل پاڻي کان وڌيڪ هلڪو آهي، اهو ان جي مٿان تري ٿو ۽ ٻارڻ کي جاري رکي ٿو. تيل جي باهه وسائڻ لاءِ آڪسيجن جي فراهمي کي بند ڪيو وڃي ان لاءِ باهه جي شعلن تي مٽي / واري، عام لوڻ يا بيڪنگ سوڊا اڇلائڻ سان باهه وسائڻ ۾ مدد ملندي.

هڪ برقي باهه عام باهه کان وڌيڪ طاقتور آهي ڇاڪاڻ ته ان جي گرمي جو ذريعو برقي توانائي آهي. ان کي وسائڻ لاءِ آڪسيجن جي فراهمي کي بند ڪيو وڃي. باهه وسائڻ وارا (Fire extinguisher) آڪسيجن جي فراهمي کي روڪي سگهن ٿا.

ڪيميا صنعت ۾ پيشي جي طور تي:

ڪيميا جي مطالعي ڪرڻ سان هڪ پيشيور ڪيمسٽ تي سگهجي ٿو. ڪيميادان ڪيميائي ساخت ۽ خاصيتن تي تحقيق ڪري ٿو. پوءِ هو سماجي تقاضائن کي پورو ڪرڻ لاءِ ڪمرشل پئماني تي وڏي تعداد ۾ بلڪل نوان (Novel) مرڪب ناهڻ جا طريقا ايجاد ڪري ٿو. هو پيداوار کي وڌيڪ اثرائتو ۽ سستو بڻائڻ لاءِ اوزار ۽ پروسيس پڻ ناهي ۽ بهتر ڪري ٿو.

ڪيمسٽ عملي طور تي پنهنجي مهارت جي بنياد تي ڪنهن به صنعت ۾ ڪم ڪري سگهن ٿا. نامياتي ڪيمسٽ مختلف شعبن ۾ ڪم ڪن ٿا، جن ۾ دواسازي، پيٽروليم، پيٽروڪيميڪل، ڪاسميٽڪس، پوليمر ۽ پلاسٽڪ شامل آهن.

غيرنامياتي ڪيمسٽ ميٽالرجيڪل صنعتن ۾ ڪم ڪن ٿا ان کان علاوه ڪپڙي،

Sindh Textbook Board Jamshoro

سيمنٽ، ڪنڊ، پاڻ، تيزاب ۽ ڪاسٽڪ سوڊا ٺاهڻ وارن پلانٽ ۾ ڪم ڪري سگهن ٿا. طبعياتي ڪيمسٽ لاءِ ڪم جا امڪان توانائي جي تبديلي واري صنعت ۾ موجود آهن. اهي نون ۽ بهتر توانائي جي ذريعن تي ڪم ڪري رهيا آهن. اهي بيهر استعمال ٿيندڙ (Renewable) توانائي تي تحقيق ڪندا آهن. هر ڪاروبار ۾ عملي طور تي تجزياتي ڪيمسٽ ڪم ڪندا آهن. اهي ملاوت ۾ جزن جي نشاندهي ڪن ٿا، انهن جي مقدار ڪي معلوم ڪن ٿا ۽ پيداوار شين جي معيار جي نگراني ڪن ٿا. اهي پروسيس جي ڪارڪردگي جو جائزو وٺندا آهن ۽ ان کي بهتر ڪرڻ لاءِ طريقا تجويز ڪن ٿا.

اهي مختلف صنعتن ۾ ڪن ٿا، ڪاڏي ۽ مشروبات ڪان وني رنگ ۽ ورنيشز ٺائين. اهي نئين تعمير تيل صنعت ۾ ڪم ڪن ٿا. انهن بنيادي روزگار جي اختيارن ڪان علاوه ڪيمسٽ جا ڪيترائي اضافي قسم آهن، جهڙوڪ بائيوڪيسمٽ، فوڊ ڪيمسٽ، مادي ڪيمسٽ وغيره.

خلاصو

- ڪيميائي صنعت پيٽروليم کي ڪارائتين شين ۾ تبديل ڪرڻ لاءِ هڪ ذميوار صنعت آهي.
- صابڻ (Fatty Acids) جو لوڻ آهي يا صفائي ڪندڙ هڪ مادو آهي جيڪو انهن شين جو ٺهيل آهي.
- پيٽروليم هائيڊرو ڪاربن جي هڪ پيچيده ملاوت آهي جنهن کي Refine ڪري ڪيترن ئي مرڪبن ۾ تبديل ڪري Fractional Distillation ذريعي الڳ ڪري سگهجي ٿو.
- پيٽروليم هزارين سال اڳ مٽي ۾ دٻجي ويل مئل جانورن ۽ ٻوٽن مان ٺهيل آهي.
- دواسازي جي صنعت بيمارين کي گهٽائڻ، بيمارين جي علاج ۽ ماڻهن جي زندگي جي معيار کي وڌائڻ لاءِ دوائن ۽ ويڪسين جي ترقي ۾ اهم ڪردار ادا ڪري ٿي.
- دواسازي جي صنعت صحت جي شعبي جو حصو آهي جيڪو دوائن سان واسطو رکي ٿو.
- صنعت ۾ دوائن جي ترقي، پيداوار ۽ مارڪيٽنگ سان لاڳاپيل مختلف ننڍن شعبن تي مشتمل آهي.
- جهڙوڪ دوا ٺاهيندڙن، دوا مارڪيٽ ۽ بايو ٽيڪنالاجي ڪمپنيون وغيره.

Sindh Textbook Board Jamshoro

مشق

ڀاڱو (الف): گهڻا چوند سوال

درست جواب تي گول دائري جو نشان لڳايو.

1. صابڻ ______________ ايسڊ جي لوڻ لاءِ اصطلاح آهي

(الف) ڪاربوآڪسيلڪ ايسڊ (ب) سائٽرڪ ايسڊ

(ج) سلفيورڪ ايسڊ (د) فيٽي ايسڊ

2. Surfactants پاڻي جي گهٽائي ٿو

(الف) وسڪاسٽي (ب) متاڇري جو ٽينشن

(ج) ٿهڪڻ پَد (د) رجڻ پَد

3. صابڻ جي ماليڪيول جي ڪاربوآڪزليٽ واري پڇاڙي جيڪا پاڻيءَ ڏانهن ڇڪ ڪندي آهي، ان کي چئبو آهي

(الف) هائيڊرو فوبڪ پڇاڙي (ب) آخري حد

(ج) هائيڊرو فيلڪ پڇاڙي (د) ڪوبہ نہ

4. پوٽاشيم هائيڊرو آڪسائيڊ جي استعمال سان پيدا ٿيندو آهي:

(الف) سخت صابڻ (ب) نرم صابڻ (ج) عام صابڻ (د) سيئي

5. سٽرڪ ايسڊ کي __________ جي لاءِ ڪولڊرنڪ ۾ استعمال ڪيو ويندو آهي:

(الف) مٺي ذائقي (ب) ڪڙي ذائقي

(ج) ڳاڙهو ذائقو (د) کاري ذائقي

6. سينٽريفيوج مشين کي الڳ ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي

(الف) رَس کي (ب) pH کي (ج) مٽي کي (د) قلمن کي

7. ايبريسيوز (abrasives) آهن:

(الف) پاڻي ۾ حل ٿيندڙ معدنيات (ب) پاڻي ۾ حل نہ ٿيندڙ معدنيات

(ج) پاڻي ۾ گهٽ حل ٿيندڙ معدنيات (د) پاڻي جذب ڪندڙ معدنيات

8. لاٻارو سپ ڪان اهم مرحلوآهي:

(الف) صابڻ جي تياري جو (ب) ڪولڊرنڪ جي تياري جو

(ج) کنڊ جي تياري جو (د) دوائن جي تياري جو

9. هيٺين مان ڪهڙي کي جيٽ فيول طور استعمال ڪيو ويندو آهي:

(الف) مٽيءَ جو تيل (ب) ڊيزل (ج) ٻارڻ (د) پيٽرول

10. هيٺ ڏنل مان ڪهڙو پيٽروليم جو حصو نہ آهي:

(الف) پيرافين موم (ب) اسفالٽ (ج) امونيا (د) پيٽروليم ڪوڪ

Sindh Textbook Board Jamshoro

پاڱو (ب): مختصر سوال

1. صابڻ سازي (Saponification) جي عمل جي وضاحت ڪريو.
2. بيان ڪريو تہ NaOH ۽ KOH صابڻ جي تياري ۾ استعمال ٿيندا آهن.
3. کنڊ جي تياري لاءِ گهربل شين جي فهرست ٺاهيو.
4. سادن مشروبن ۾ ڪهڙا جُز هوندا آهن؟
5. پيٽروليم جي وضاحت ڪريو.
6. ثابت ڪريو تہ پيٽروليم ”ڪارو سون“ آهي؟

پاڱو (ج): تفصيلي سوال

1. پيٽروليم جا جزا تفصيل سان بيان ڪريو.
2. ڪمند مان کنڊ تيار ڪرڻ جي عمل جي وضاحت ڪريو.
3. فارما انڊسٽري جي اهميت ڪي لکو.
4. صابڻ جي تياري ڪي فلوشيٽ ڊاياگرام جي مدد سان بيان ڪريو.
5. فلوشيٽ ڊاياگرام ۾ سادن مشروبن جي تياري جي مرحليوار ترتيب ٺاهيو.

Sindh Textbook Board Jamshoro

(Glossary) لغت

معنيٰ	لفظ
Antibiotic	جيوڙامار
Active Mass	فعال مايو
Auto Ionization	خود ٽوٽائڻ
Atmosphere	وايو منڊل
Acid	تيزاب/ايسڊ
Anion	ڪاٿو ٽو
Aqueous Solution	آبي حل
Aromatic Compound	معطر مرڪب
Alicyclic	چلائون
Anticlockwise	مخالف گهڙي وار
Amorphous	غير قلمي
Application	اطلاق / استعمال
Acid Rain	تيزابي مينهن
Anemia	رت اوڻائي
Allotrope	ٻهروپ
Accuracy	درستگي
Additives	اضافي شيون
Abrasive	گاتا
Absorbent	جاذب
Anode	ڪاٿو برقي چيڙو
Analytical	تجزياتي
Base	اساس
Backward Reaction	موٽ ڪائينڊڙ ردِعمل
Branched chain	شاخدار سلسلو
Boiling Point	ٽهڪڻ پد
Chemical Equilibrium	ڪيميائي توازن
Condensation	تڪثيف عمل
Concentration	مقدار/ارتڪاز
Coefficient	سِرو
Cation	ڪٽو

معنيٰ	لفظ
Charge	بار
Condensed	ڳنڍيل
Classification	درجہ بندي
Covalent Bond	هم گرفت بانڊ
Compound	مرڪب
Calcium Sulphate	چيرولي
Complex	پيچيده
Compressed	دٻيل
Citerous	رس ڀريا ڪٽا
Chain	سلسلو / زنجير
Cyclic	گولائي دار
Chemist	ڪيميادان
Composition	جوڙجڪ
Cell	جيو گهرڙو
Clockwise	گهڙي وار
Combustion	سڙڻ وارو عمل
Crystalline	قلمي
Classical	پراڻو/ڪلاسيڪل
Cathode	واڌو برقي چيڙو
Challenges	درپيش مسئلا
Crimson	ڳاڙهو قرمچي
Calliberation	پيمانہ بندي
Crystal	قلم / شفاف داڻا
Crystallization	قلمائڻ
Concentrated	گهاٽو
Catalyst	عمل انگيز
Condensed	ڳنڍيل
Dynamic	متحرڪ
Derive	ماخذ/اخذ ڪرڻ
Disinfactant	جراثيم ڪش
Drink	مشروب
Diversity	گهڻائي

Sindh Textbook Board Jamshoro

لغت (Glossary)

معني	لفظ
Drying Agent	سڪائڻ وارو
Dextrorotatory	ساڄي ڦيري وارا
Dehydration	نابيدگي
Defecation	صفائي جو عمل
Density	ڪثافت
Diabetes	ذيابطيس
Diarrhea	اسهال
Detergent	صافي / صرف
Decomposition	ختم ٿيڻ/ٽٽڻ
Dysentry	پيچش
Equilibrium Concentration	توازن مقدار
Equilibrium Constant	توازن وارو مستقل
Extent	وسعت
Equation	مساوات
Element	عنصر
End	ڇيڙو
Electric Conductivity	بجلي پسرائڻ
Electrolyte	برق پاش
Energy	توانائي
Electrostatic	برق سڪوني
Equator	خط استوا
Electrolyte	برق پاش
Error	غلطي
Electrode	برقيرو
Equivalence Point	مساوي گرفت
Fertilizer	ڀاڻ
Freeze	ڄمڻ
Forward Reaction	اڳيان وڌندڙ ردِعمل
Fuel	ٻارڻ
Fatigue	ٿڪاوٽ

معني	لفظ
Fat	چربي
Functional Group	عمل وارو گروپ
Genetic	جينياتي
Gills	ڪليون
Glacier	برفاني وڏي ڇپ
Hydrated	آبيده
Homologous Series	هم شڪلي سلسلو
Hydrated	آبيده
Hepatitis	سائي/ يرقان
Homocyclic	هم گولائيدار
Hydration	آبيدگي
Hydrochloric acid	لوڻ جو تيزاب
Heterocyclic	مختلف گولائيدار
Hard Water	سخت پاڻي
Heridictary	موروثي
Industry	صنعت
Ion	ٽو
Indicator	پڌرو ڪندڙ
Irreversible	هڪ طرفي/طرفو
Ions	ٽا
Ionization	ٽوٽائي
Ionic	ٽوٽائي
Instruments	آلات
Impurities	ملاوٽي شيون/غيرخالص شيون
Indicator	پڌروڪندڙ
Isomerism	هم ترڪيبي
Juice	رس
Isomers	هم ترڪيب
Leaching	سيمون
Levorotatry	کابي ڦيري وارا
Linearity	خطي
Lye Solution	لالي ڳار

Sindh Textbook Board Jamshoro

لغت (Glossary)

معني	لفظ
Liquid	پڻڙو
Layer	پرت تهه
Lather	گجي / جهاڳ
Laboratory	تجربہ گاهہ
Lime Water	چن جو پاڻي
Life Cycle	حياتي وارو ڦيرو
Limitations	خاميون
Infection	وچڙندڙ مرض
Lilac	عنابي
Mixture	ملاوت
Metal	ڌاتو
Melt	پگهرجڻ
Molecular	سالمي
Microganism	خوردبيني جاندار
Molecule	سالمو
Mass	مايو / ماس
Mole	مول
Mineral	معدنيات
Metabollic	پيچ ڊائمہ جوعمل
Melting Point	رجڻ پد
Neutral	معتدل/ بي عمل
Neutralization Reaction	تعديلي ردِ عمل
Nerveous System	تنتي سر شتو
Non Polar	غير قطبي
Neurological	اعصابي
Negative Charge	ڪاٽو بار
Numberical Value	عددي قيمت
oil	تيل
Oxidation	آڪسيجڻ
Organic	نامياتي
Ozone Depletion	اوزون جيگهٽتائي
Observed Value	مشاهدي واري قيمت
Permenant	مستقل
Potential	برقي قوت
Precision	باقاعدگي
Pesticide	جيت مار دوا
Product	پيداوارشئي
Precipitates	ڇاڻ
Pollutant	آلودگي ڪندڙ آلودگي مادو
Photosynthesis	ضيائي تاليف
Polymerize	سوين سالمن جو جڙڻ
Pollution	آلودگي
Pesticides	ماڪڙ ڪش
Pharmaceutical	دوا ساز
Parasites	مفت خور
Pressure	داٻ
Perticulates	مادي جا ذرات
Proportional	نسبت
Polar	قطبي
Positive Charge	واڌو بار
Plane Polarized	روشني جي قطبرضي سطح
Parameter	ماپا/مقدار پيما
Quality Control	معياري ضابطو
Qualitative	خاصيتي
Quantitave	مقداري
Reduction	عمل تخفيف
Reaction Quotient	ردِعمل جي ونڊاپت
Reversible	ٻہ طرفو
Reaction	ردِعمل تعامل ڪرڻ
Range	حد
Reactant	عامل
Random	بي ترتيب وار

Sindh Textbook Board Jamshoro

(Glossary) لغت

معني	لفظ
Rays	شعائون/شعاع
Reagent	متعمل
Ratio	تناسب
Ring	گهيرو
Spectroscopy	طيف بيني
Soft Water	نرم پاڻي
Square root	ٻيول مول
Scale	پيمانو
Surface Tension	سطحي ڇڪ
Soluble	حل پذير / گهلڻ
Saponification	صابڻ سازي
Sulphuric Acid	گندرفي تيزاب
System	سرشتو / نظام
Solid	نهرو
Soda	کار
Source	ذريعا
Scum	ٿلهي ڇاڻ/گج
Salt	لوڻ
Systematic	منظم
Substance	شئي/مادو
Structural	بناوتي
Simple	سادو
Soft Drink	سادو مشروب
Sediment	لٿ
Syrup	شربت/ڳار
Sooty Flame	ڪاري ڌونهين سان شعلا
Smog	ڌنڌ
Spectrum	طيف
Synthesize	ٺاهڻ / تيار ڪرڻ
Spectrometer	طيف پيما

معني	لفظ
Secondary	ثانوي
Spectrograph	طيف نگار
Solubility	حل پذيري
Solvent	محلل ڳاريندڙ
Starch	نشاستو
Solution	ڳار/محلول/حل
Stability	استقامت/ پائيداري
Table	جدول
Temporary	عارضي
Tetravalency	چوگرفتي
Tetrahydral	چوسطحي
True Value	اصل قيمت
Theory	نظريو
Titration	معائره
Titrimetric	معائري
Tissue	تاندورا
Temperature	گرمي پد / درجہ حرارت
Typhiod	مدي جو بخار
Unit	ايڪو
Universal Solvent	عالمگير محلل
Valency	گرفت
Vapourization/Evaporation	تبخير
Vital Force	اهم قوت
Vinegar	سِرڪو
Volatile	غير مستحڪم
Variable	متغير
Volume	حجم
Waste	فضول/ ردي مادو

Sindh Textbook Board Jamshoro

حوالو: Dictionary of Scientific and Technical Terms (English to Sindhi)
By: M.A. Kazi, Emeritus Professor University of Sindh, 1994