www.eenadupratibha.net

జనరల్ సైన్స్

జీవరాశుల నిర్మాణంలో జీవకణం ప్రముఖపాత్ర పోషిస్తుంది. జీవుల శరీరంలో ఉండే ఈ కణాలు, కణజాలాలు, అంగాలు చురుకుగా పనిచేయడానికి శక్తి అవసరం. జీవులు కార్బోహైడ్రేట్‌లు, ఇతర ఆహార పదార్థాలైన ప్రోటీన్‌లు, లిపిడ్‌లు, విటమిన్‌ల నుంచి శక్తిని పొందుతాయి. ఇలాంటి ఆహార పదార్థాలను జీవాణువులు (Bio-Molecules) అంటారు. మొక్కలు కాంతి సమక్షంలో వాతావరణంలోని CO_2 వాయువును గ్రహించి, క్లోరోఫిల్ సహకారంతో పిండిపదార్థాలను తయారు చేస్తాయి. ఈ చర్యను కిరణజన్య సంయోగక్రియ అంటారు. ఈ క్రియవల్ల ఏర్పడిన పదార్థాలనే కార్బోహైడ్రేట్‌లు అంటారు.

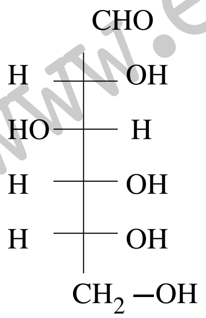
★ గతంలో కార్బన్, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్ (C, H, O) సమ్మేళనాలను కార్బోహైడ్రేట్‌లు అనేవారు. వీటి సాధారణ ఫార్ములా $Cx(H_2O)y$.

ఉదా: గ్లూకోజ్ ఫార్ములా $C_6H_{12}O_6$ (లేదా) $C_6(H_2O)_6$, సుక్రోజ్ ఫార్ములా $C_{12}H_{22}O_{11}$ (లేదా) $C_{12}(H_2O)_{11}$

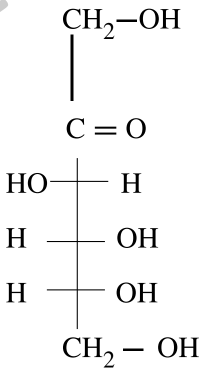
★ అయితే ఈ ఫార్ములా అన్ని కార్బోహైడ్రేట్‌లకు వర్తించడం లేదు. కాబట్టి ఆధునికంగా పాలిహైడ్రాక్సీ, ఆల్డిహైడ్, కీటోన్‌లనే కార్బోహైడ్రేట్‌లుగా పేర్కొంటున్నారు.

ఉదా: ఫ్రక్టోజ్ ($C_6H_{12}O_6$), లాక్టోజ్ ($C_{12}H_{22}O_{11}$), మాల్టోజ్ ($C_{12}H_{22}O_{11}$), మానోజ్ ($C_6H_{12}O_6$), స్టార్చ్, సెల్యులోజ్, గ్లైకోజెన్‌ల రసాయన ఫార్ములా $(C_6H_{10}O_5)_n$.

గ్లూకోజ్ నిర్మాణం



ఫ్రక్టోజ్ నిర్మాణం



కార్బోహైడ్రేట్‌ల వర్గీకరణ

కార్బోహైడ్రేట్‌లను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. అవి: 1) చక్కెరలు (Sugars), 2) చక్కెరలు కానివి (Non- Sugars).

★ చక్కెరలు స్ఫటిక పదార్థాలు. ఇవి రుచికి తియ్యగా ఉంటాయి. నీటిలో కరుగుతాయి.

ఉదా: గ్లూకోజ్, ఫ్రక్టోజ్, సుక్రోజ్ మొదలైనవి.

కార్బోహైడ్రేట్‌లో ఉండే వివిధ మోనోశాకరైడ్‌లు

కార్బోహైడ్రేట్	వాటిలోని మోనోమర్‌లు	
★ సుక్రోజ్	డైశాకరైడ్	గ్లూకోజ్ + ఫ్రక్టోజ్
★ లాక్టోజ్	డైశాకరైడ్	గ్లూకోజ్ + గాలాక్టోజ్
★ మాల్టోజ్	డైశాకరైడ్	గ్లూకోజ్ + గ్లూకోజ్
★ రాఫినోజ్	ట్రైశాకరైడ్	గ్లూకోజ్ + ఫ్రక్టోజ్ + గాలాక్టోజ్
★ స్టార్చ్	పాలిశాకరైడ్	గ్లూకోజ్
★ సెల్యులోజ్	పాలిశాకరైడ్	గ్లూకోజ్

www.eenadupratibha.net

★ చక్కెరలుకానివి అస్ఫటిక పదార్థాలు. ఇవి మెత్తగా ఉంటాయి. రుచికి తియ్యగా ఉండవు. నీటిలో కరగవు. **ఉదా:** స్టార్చ్, సెల్యులోజ్, గ్లైకోజెన్ మొదలైనవి.

★ చక్కెరలు తియ్యగా ఉండటం వల్ల వీటిని 'శాకరైడ్‌లు' అని పిలుస్తారు. లాటిన్ పదమైన శాకరమ్ (Saccharum) నుంచి శాకరైడ్ వచ్చింది. శాకరమ్ అంటే చక్కెర అని అర్థం.

★ జలవిశ్లేషణ ఆధారంగా చక్కెరలను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. అవి: 1) మోనోశాకరైడ్‌లు, 2) ఓలిగోశాకరైడ్‌లు.

★ చక్కెరలను జలవిశ్లేషణ చెందించినప్పుడు అవి సాధారణ చక్కెరలుగా జలవిశ్లేషణ చెందితే వాటిని మోనోశాకరైడ్‌లు అంటారు. **ఉదా:** గ్లూకోజ్, ఫ్రక్టోజ్, గాలాక్టోజ్, మానోజ్ మొదలైనవి. వీటి సాధారణ రసాయన ఫార్ములా $C_6H_{12}O_6$.

★ చక్కెరలను జలవిశ్లేషణ చెందించినప్పుడు 2-10 మోనోశాకరైడ్‌లు ఏర్పడితే వాటిని ఓలిగోశాకరైడ్‌లు అంటారు. ఓలిగోశాకరైడ్‌లను తిరిగి డైశాకరైడ్‌లు, ట్రైశాకరైడ్‌లు, టెట్రాశాకరైడ్‌లుగా వర్గీకరించవచ్చు.

★ డైశాకరైడ్‌లకు ఉదాహరణ: సుక్రోజ్, లాక్టోజ్, మాల్టోజ్. వీటి సాధారణ ఫార్ములా $C_{12}H_{12}O_{11}$

★ ట్రైశాకరైడ్‌కు ఉదాహరణ: రాఫినోజ్.

★ ఏ కార్బొహైడ్రేట్‌ను జలవిశ్లేషణ చెందిస్తే అనేక మోనోశాకరైడ్‌లు ఏర్పడతాయో దాన్ని పాలీశాకరైడ్ అంటారు. ఉదా: స్టార్చ్, గ్లైకోజెన్, సెల్యూలోజ్, ఇన్సులిన్ మొదలైనవి. వీటి సాధారణ ఫార్ములా $(C_6H_{10}O_5)_n$.

★ మరో వర్గీకరణ ప్రకారం చక్కెరలను రెండు రకాలుగా చెప్పవచ్చు. అవి... 1) క్షయకరణి చక్కెరలు (Reducing Sugars), 2) క్షయకరణి కాని చక్కెరలు (Non-reducing Sugars).

★ ఏ చక్కెరలైతే టోలెన్స్, ఫెయిలింగ్ కారకాలతో పరీక్షలను ఇస్తాయో వాటిని క్షయకరణి చక్కెరలు అంటారు. ఉదా: గ్లూకోజ్, ఫ్రక్టోజ్ మొదలైనవి.

★ ఏ చక్కెరలైతే టోలెన్స్, ఫెయిలింగ్ కారకాలతో పరీక్షలను ఇవ్వవో వాటిని క్షయకరణి కాని చక్కెరలు అంటారు. ఉదా: సుక్రోజ్.

★ కార్బొహైడ్రేట్‌లను గుర్తించడానికి ప్రయోగశాల్లో 'మాలిష్ పరీక్ష' జరుపుతారు. ఈ విధానంలో కొద్ది కార్బొహైడ్రేట్‌ను నీటిలో కరిగించి, దానికి కొద్దిగా α-నాఫ్తాల్‌ను కలుపుతారు. గాఢ H_2SO_4 ను చుక్కలు చుక్కలుగా పరీక్షనాళిక గోడల ద్వారా పంపినప్పుడు పరీక్షనాళికలోని రెండు పొరల మధ్య బ్రౌన్ వలయం ఏర్పడుతుంది. దీన్నే మాలిష్ పరీక్ష అంటారు.

★ **గ్లూకోజ్ (Glucose):** దీని ఫార్ములా $C_6H_{12}O_6$. దీని నిర్మాణంలో ఆల్డిహైడ్ ప్రమేయ సమూహం ఉంటుంది. దీన్నే Dectrose అని అంటారు. సహజంగా D(+) గ్లూకోజ్ మాత్రమే తయారవుతుంది. ఇది గ్రేప్స్‌లో ఎక్కువగా లభిస్తుంది. కాబట్టి దీన్ని గ్రేప్స్ షుగర్ అంటారు. అలాగే రక్తంలో ఉండటం వల్ల బ్లడ్ షుగర్ (Blood Sugar) అని కూడా పిలుస్తారు.

★ **ఫ్రక్టోజ్ (Fructose):** దీని ఫార్ములా $C_6H_{12}O_6$. ఇందులో కీటోన్ ప్రమేయ సమూహం ఉంటుంది. దీన్ని 'Levolose', పండ్ల చక్కెర లేదా ఫ్రూట్ షుగర్ (Fruit Sugar) అని పిలుస్తారు. సహజంగా లభించే తేనెలో ఉండే కార్బొహైడ్రేట్ ఫ్రక్టోజ్ మాత్రమే.

★ **సుక్రోజ్ (Sucrose):** దీని ఫార్ములా $C_{12}H_{22}O_{11}$. దీనిలో గ్లూకోజ్, ఫ్రక్టోజ్‌లు 'గ్లైకోసైడ్' బంధం ద్వారా కలిసి ఉంటాయి. ఇది తియ్యటి రంగులేని స్ఫటిక పదార్థం. ముఖ్యంగా చెరకు, బీట్‌రూట్ నుంచి దీన్ని తయారు చేస్తారు. దీన్ని జలవిశ్లేషణ చెందిస్తే గ్లూకోజ్, ఫ్రక్టోజ్ అనే రెండు మోనోశాకరైడ్‌లను ఏర్పరుస్తుంది. కాబట్టి దీన్ని డై లేదా బైశాకరైడ్ అంటారు.

సుక్రోజ్ + నీరు $\longrightarrow$ గ్లూకోజ్ + ఫ్రక్టోజ్

★ చక్కెరలను గాఢ H_2SO_4 ఆమ్ల సమక్షంలో నిర్జలీకరణం (Dehydration) చెందిస్తే నల్లటి కార్బన్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. దీన్నే 'చక్కెర బొగ్గు' అంటారు.

★ **లాక్టోజ్ (Lactose):** దీని ఫార్ములా $C_{12}H_{22}O_{11}$. ఇది ఒక బైశాకరైడ్. ఇది ఎక్కువగా పాల నుంచి లభిస్తుంది. అందుకే దీన్ని పాల చక్కెర (Milk Sugar) అని పిలుస్తారు. దీన్ని జలవిశ్లేషణ చెందిస్తే గ్లూకోజ్, గాలాక్టోజ్ అనే రెండు మోనోశాకరైడ్‌లు ఏర్పడతాయి.

లాక్టోజ్ + నీరు $\longrightarrow$ గ్లూకోజ్ + గాలాక్టోజ్

★ **మాల్టోజ్ (Maltose):** దీని ఫార్ములా $C_{12}H_{22}O_{11}$. మాల్టోజ్‌ను మాల్ట్ షుగర్ (Malt Sugar) అని కూడా పిలుస్తారు. అప్పుడే మొలకెత్తిన బార్లీగింజల్లో ఉండే డయాస్టేజ్ అనే ఎంజైమ్ సమక్షంలో పిండిపదార్థం జలవిశ్లేషణ చెంది మాల్టోజ్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. దీన్ని జలవిశ్లేషణ చెందిస్తే రెండు గ్లూకోజ్ మోనోశాకరైడ్‌లను ఏర్పరుస్తుంది.

మాల్టోజ్ + నీరు ⟶ గ్లూకోజ్ + గ్లూకోజ్

★ **రాఫినోజ్:** ఇది ఒక ట్రైశాకరైడ్. దీన్ని జలవిశ్లేషణ చెందిస్తే గ్లూకోజ్, ఫ్రక్టోజ్, గాలాక్టోజ్‌లను ఏర్పరుస్తుంది.

రాఫినోజ్ + నీరు ⟶ గ్లూకోజ్ + ఫ్రక్టోజ్ + గాలాక్టోజ్

★ **స్టార్చ్ (Starch):** దీని ఫార్ములా $(C_6H_{10}O_5)_n$. దీన్ని ఎమైలమ్ లేదా పిండిపదార్థం అంటారు. మొక్కల్లో కార్బోహైడ్రేట్ 'స్టార్చ్' రూపంలో ఉంటుంది. గోధుమలు, జొన్నలు, బియ్యం, బంగాళదుంప, బార్లీ, సోర్గమ్‌లలో స్టార్చ్ లభిస్తుంది. ఇది ఒక తెల్లని అస్ఫటిక పదార్థం. చల్లటి నీటిలో కరగదు. ఇది ప్రధానమైన ఆహార పదార్థం. దీనిలో గ్లూకోజ్ అనే మోనోశాకరైడ్ కలిసి ఉంటుంది.

స్టార్చ్ + నీరు ⟶ గ్లూకోజ్

★ **సెల్యులోజ్:** దీని ఫార్ములా $(C_6H_{10}O_5)_n$. ఇది ఒక పాలిశాకరైడ్. ఇది కణగోడలు, జంతువుల కణజాలాలు, బ్యాక్టీరియా కణ గోడలు, కొయ్య, పత్తిదారాల్లో ఉంటుంది. కృత్రిమ దారాలన్నీ సెల్యులోజ్ నుంచి తయారుచేస్తారు. దీన్ని జలవిశ్లేషణ చెందిస్తే D - గ్లూకోజ్ అణువులు ఏర్పడతాయి.

సెల్యులోజ్ + నీరు ⟶ గ్లూకోజ్

★ **గ్లైకోజెన్:** దీని ఫార్ములా $(C_6H_{10}O_5)_n$. ఇది ఒక పాలిశాకరైడ్. దీన్ని యానిమల్ స్టార్చ్ అని కూడా అంటారు. జంతువుల్లో కార్బోహైడ్రేట్‌లు గ్లైకోజెన్ రూపంలో నిల్వ ఉంటాయి. గ్లైకోజెన్ జంతువుల మెదడు, కాలేయం, కండరాల్లో ఎక్కువగా లభిస్తుంది. శరీరానికి గ్లూకోజ్ అవసరమైనప్పుడు ఎంజైమ్ గ్లైకోజెన్‌ను విచ్ఛిన్నం చేసి, గ్లూకోజ్‌ను అందిస్తుంది.

గ్లైకోజెన్ ⟶ గ్లూకోజ్

మాదిరి ప్రశ్నలు

1. పండ్ల చక్కెర ఏ రూపంలో ఉంటుంది?

1) సుక్రోజ్ 2) గ్లూకోజ్ 3) ఫ్రక్టోజ్ 4) హెక్సోజ్

2. పిండిపదార్థాల నుంచి ఆల్కహాల్‌ను ఏ పద్ధతి ద్వారా వేరుచేస్తారు?

1) పులియబెట్టడం 2) ఆవిరిపట్టడం 3) మరిగించడం 4) పునస్ఫటికీకరణం

3. పాలచక్కెర రసాయనిక నామం ఏమిటి?

1) గ్లూకోజ్ 2) మాల్టోజ్ 3) లాక్టోజ్ 4) ఏదీకాదు

4. ఒక వయోజనుడికి సుమారుగా ఎన్ని కేలరీలు అవసరమవుతాయి?

1) 1000 కేలరీలు 2) 5000 కేలరీలు 3) 3500 కేలరీలు 4) 6000 కేలరీలు

5. క్రీడాకారులు తక్షణ శక్తి కోసం కిందివాటిలో ఏవి తీసుకుంటారు?

1) విటమిన్‌లు 2) కార్బోహైడ్రేట్‌లు 3) ప్రోటీన్‌లు 4) కొవ్వులు

6. కిందివాటిలో గ్లూకోజ్ పులియడం ద్వారా లభించేది ఏది?

1) CO_2, CH_3OH 2) CO, ఆల్కహాల్ 3) CO_2, H_2O 4) CO_2, C_2H_5OH

7. సెల్యులోజ్ అనేది ఒక ......

1) పాలిశాకరైడ్ 2) పాలిపెప్టైడ్ 3) పాలిఎస్టర్ 4) ఒలిగోశాకరైడ్

8. కింది ఏ ఎంజైమ్ సమక్షంలో కేన్ షుగర్ గ్లూకోజ్, ఫ్రక్టోజ్‌గా మారుతుంది?

1) రైపేజ్ 2) ఇన్‌వర్టేజ్ 3) జైమేజ్ 4) డయాస్టేజ్

9. కింది ఏయే పదార్థాల జలద్రావణాలు నీటి కంటే మంచి వాహకాలుగా పనిచేస్తాయి?

1) కేన్ షుగర్ 2) గ్లూకోజ్ 3) సాధారణ లవణం 4) ఇథైల్ ఆల్కహాల్

10. కేన్ షుగర్ (Cane Sugar) రసాయనిక నామం?

1) లాక్టోజ్ 2) గ్లూకోజ్ 3) సుక్రోజ్ 4) స్టార్చ్

11. సెలైవాలోని స్టార్చ్ జలవిశ్లేషణ చెంది ఏ రూపంలోకి మారుతుంది?

1) గ్లూకోజ్ 2) సుక్రోజ్ 3) ఫ్రక్టోజ్ 4) ఎసిటోన్

12. కిందివాటిలో మధుమేహ వ్యాధిగ్రస్తుడి యూరిన్ శాంపిల్‌లో ఉండేది ఏది?

1) సుక్రోజ్ 2) గ్లూకోజ్ 3) లాక్టోజ్ 4) మాల్టోజ్

13. టేబుల్ షుగర్ అనేది ఒక ....

1) గ్లూకోజ్ 2) సుక్రోజ్ 3) మాల్టోజ్ 4) లాక్టోజ్

14. కిందివాటిలో కృత్రిమంగా తయారుచేసిన కర్బన పదార్థం ఏది?

1) గ్లూకోజ్ 2) మీథేన్ 3) బెంజీన్ 4) యూరియా

15. కిందివాటిలో DNA లో ఉండే చక్కెర యూనిట్లుగా వేటిని పేర్కొంటారు?

1) గ్లూకోజ్ 2) సుక్రోజ్ 3) ఫ్రక్టోజ్ 4) డీఆక్సీరైబోజ్

జవాబులు

1-3; 2-1; 3-3; 4-3; 5-2; 6-4; 7-1; 8-2; 9-3; 10-3; 11-1; 12-2 13-2; 14-4; 15-4.

-డా॥ వాసం శ్రీనివాస్

www.eenadupratibha.net