



GOVERNMENT OF ANDHRA PRADESH
COMMISSIONERATE OF COLLEGIATE EDUCATION



S_N2 (ద్విఅణుక, న్యూక్లియోఫిలిక్
ప్రతిక్షేపణ) చర్యా విధానం

Learn more at <http://ccelms.ap.gov.in>

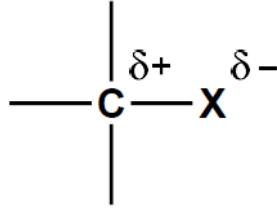
అభ్యసన లక్ష్యాలు:

I. ఏలీఫాటిక్ న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలలో రకాలు

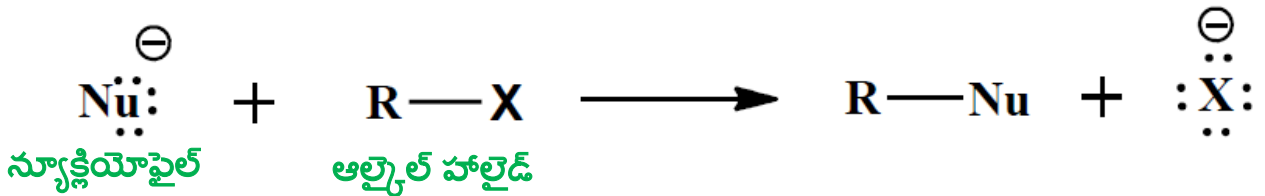
II. S_N2 (ద్విఅణుక, న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ) చర్యా విధానం

ఏలీఫాటిక్ న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలు-పరిచయం

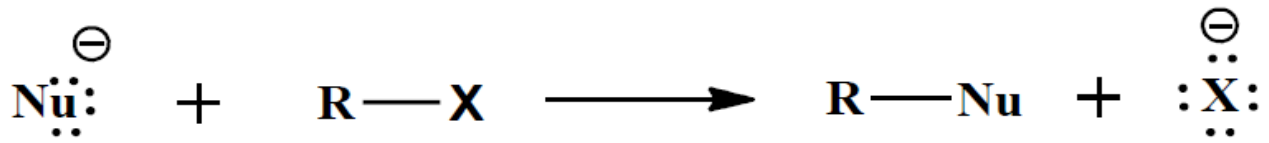
ఆల్కైల్ హాలైడ్ లలో C-X బంధానికి ధ్రువస్వభావం ఉంటుంది. కార్బన్ పరమాణువు పాక్షిక ధనావేశాన్ని, హలోజన్ పరమాణువు పాక్షిక రుణావేశాన్ని పొంది ఉంటాయి.



- ✓ కార్బన్ పరమాణువుపై ధనావేశం ఉండటంవల్ల, దానిపై న్యూక్లియోఫైల్ లు (ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత అధికంగా ఉన్న సమూహాలు ఉదా: OH⁻, CN⁻, SH⁻, NH₂⁻, NH₃, OR⁻, R⁻, RCOO⁻) దాడి చేయడానికి అవకాశం ఉంటుంది. న్యూక్లియోఫైల్ ఆల్కైల్ హాలైడ్ లోని ధనావేశం ఉన్న కార్బన్ పరమాణువును సమీపించే కొద్దీ, హలోజన్ పరమాణువు C-X బంధ ఎలక్ట్రాన్ జంటతో పాటు, కార్బన్ కు దూరంగా జరుగుతుంది. చర్యలో హాలైడ్ ను మరొక న్యూక్లియోఫైల్ స్థానభ్రంశం చేస్తుంది.



ఆల్కైల్ హాలైడ్ ను సమీపించి బంధం ఏర్పరచే న్యూక్లియోఫైల్ ను **ప్రవేశించే ప్రమేయం** అని, బంధ ఎలక్ట్రాన్ జంట తో ఆల్కైల్ హాలైడ్ నుంచి వెడలిపోయే సమూహాన్ని **నిష్క్రమించే ప్రమేయం** అని అంటారు. ఈ చర్యను **న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య** అంటారు.



ప్రవేశించే ప్రమేయం

నిష్క్రమించే
ప్రమేయం

I. ఏలీఫాటిక్ న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యల

చర్యాగతి శాస్త్రం మరియు చర్యల త్రిమితీయ రసాయనశాస్త్ర అంశాలు ఆధారంగా ఏలీఫాటిక్ న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలు రెండు రకాలు

1. $\text{S}_{\text{N}}2$ (ద్విఅణుక, న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ) చర్యలు
2. $\text{S}_{\text{N}}1$ (ఏకఅణుక, న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ) చర్యలు

II. $\text{S}_{\text{N}}2$ (ద్విఅణుక, న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ) చర్యలు

(Bi molecular Nucleophilic Substitution reactions)

- ❑ ఈ చర్య ఒకే దశ (single step) లో జరిగే చర్య.
- ❑ ఈ చర్య సుసంఘటిత (concerted) చర్య.
- ❑ చర్య నిర్ధారక దశలో రెండు క్రియాజనకాలు (ఆల్కైల్ హాలైడ్, న్యూక్లియోఫైల్) పాల్గొంటాయి.
- ❑ ఈ చర్య ద్విఅణుక, ద్వితీయ క్రమాంక చర్య.



ఆల్కైల్ హాలైడ్

సోడియం హైడ్రాక్సైడ్

ఆల్కహాల్

$$\text{Rate} \propto [\text{RX}][\text{OH}^-]$$

□ S_N2 చర్యలో ఆల్కైల్ హాలైడ్ ల సాపేక్ష చర్యాశీలత క్రమం

మిథైల్ హాలైడ్ > 1° ఆల్కైల్ హాలైడ్ > 2° ఆల్కైల్ హాలైడ్ > 3° ఆల్కైల్ హాలైడ్



అధిక చర్యాశీలత



అల్ప చర్యాశీలత



మిథైల్ బ్రోమైడ్

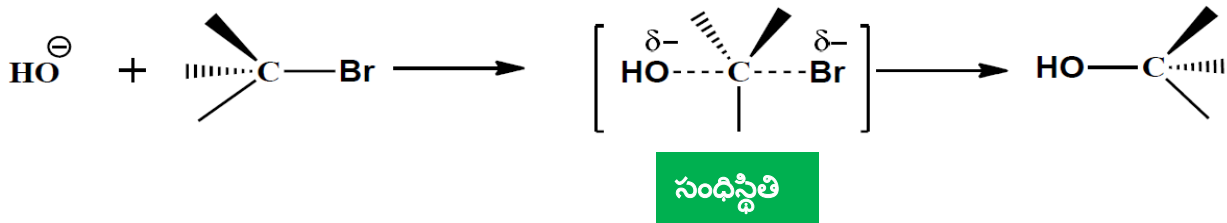
సోడియం హైడ్రాక్సైడ్

మిథైల్ ఆల్కహాల్

$$\text{Rate} \propto [\text{CH}_3\text{Br}][\text{OH}^-]$$

❖ S_N2 చర్యా విధానంలో ఎలాంటి మధ్యస్థ పదార్థాలు ఏర్పడవు. పరమాణువుల మధ్య అస్థిర అమరికవల్ల ఏర్పడిన

మధ్యగత లేదా సంధిస్థితి (Transition state) ద్వారా చర్య జరుగుతుంది.

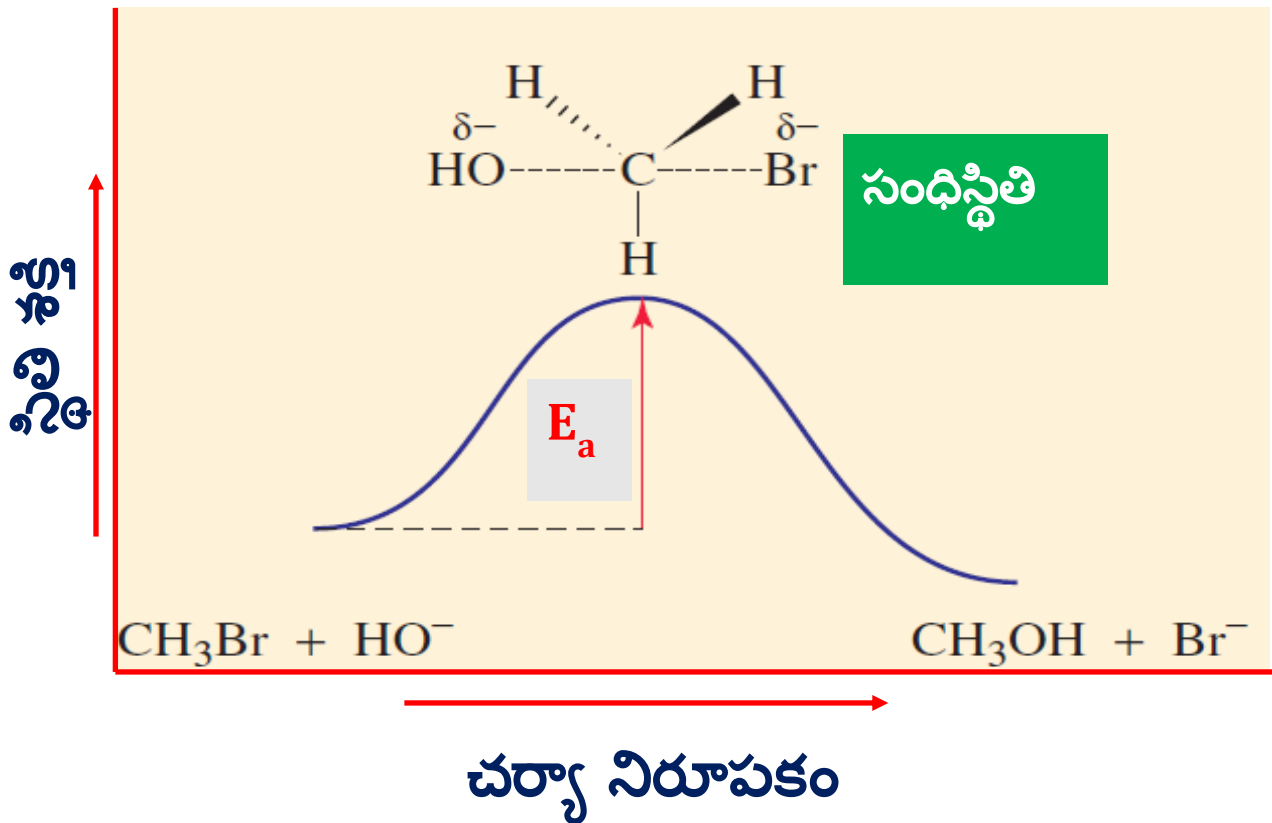


❖ ఈ చర్య మధ్యగత స్థితిలో ఆల్కైల్ హాలైడ్ చర్యాకేంద్ర కార్బన్ చుట్టూ ఐదు సమూహాలు ఉంటాయి. ప్రవేశించే సమూహం, నిష్క్రమించే సమూహాలతో పాక్షిక బంధనాలు ఉంటాయి.

❖ అలాంటి మధ్యగత స్థితిని సంధి స్థితి (transition state) అంటారు.

❖ సంధి స్థితిలో చర్యా కేంద్ర కార్బన్ sp² సంకరీకరణ స్థితిలో ఉంటుంది. దానిపై ఉన్న మూడు బంధిత హైడ్రోజన్ లు ఏక తలంలో ఉంటాయి. బంధ కోణం 120°.

మిథైల్ బ్రోమైడ్, హైడ్రాక్సైడ్ అయాన్ ల మధ్య జరిగే చర్య శక్తి పార్శ్వ చిత్రం



□ చర్యనిరూపకం చర్య ప్రగతిని గురించి తెలియజేస్తుంది.

❖ క్రమంగా బ్రోమైడ్ అయాన్ తో విడిపోయి హైడ్రాక్సైడ్ అయాన్ తో బంధం దృఢతరమవుతుంది.

❖ C — Br బంధవిచ్ఛిత్తికి కావలసిన శక్తికి పాక్షికంగా C — OH బంధం ఏర్పడడం వల్ల విడుదలయ్యే శక్తి ఉపకరిస్తుంది.

❖ ప్రవేశించే ప్రమేయమైన -OH, నిష్క్రమించే ప్రమేయమైన -Br కి వ్యతిరేక దిశలో కార్బన్ తో బంధం ఏర్పరచుకొంటుంది.

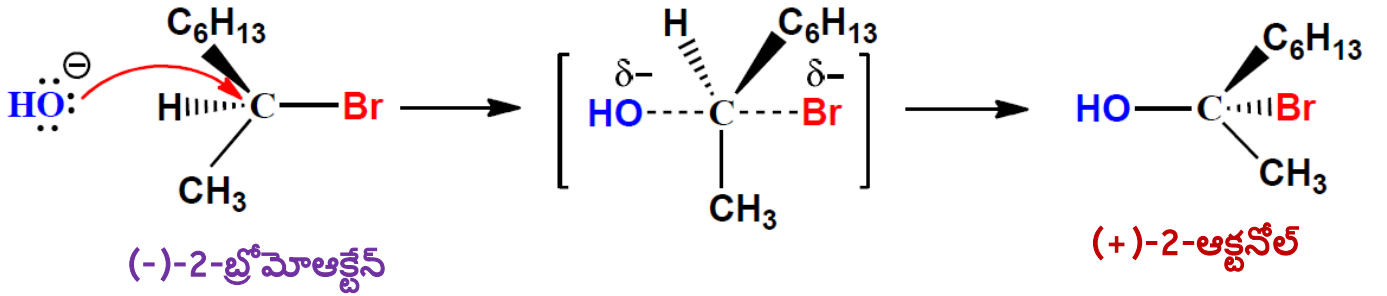
S_N2 చర్య ప్రాదేశిక రసాయనశాస్త్రం- వాల్టేన్ విలోమనం

❖ S_N2 చర్యలలో ప్రవేశించే ప్రమేయం, నిష్క్రమించే ప్రమేయానికి వ్యతిరేకదిశలో దాడి చేయడం వల్ల, అణువు ప్రాదేశిక విన్యాసం విలోమనం జరుగుతుంది. దీన్నే **వాల్టేన్ విలోమనక్రియ** అంటారు.

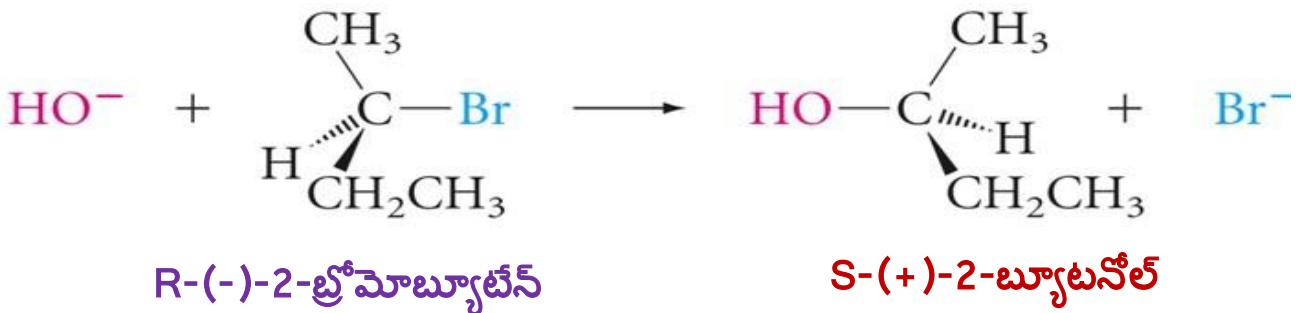
❖ ప్రతిక్షేపణ చర్య జరిగేకొద్దీ దాడి జరిగే కార్బన్ పరమాణు విన్యాసం విలోమనం చెందుతుంది. ఇలాంటి మార్పు S_N2 చర్యలలో సర్వసాధారణం.

ఉదా: 2 - బ్రోమోఆక్టేన్ ఖరీకృత జల విశ్లేషణలో వాల్టేన్ విలోమనం

(-)-2-బ్రోమోఆక్టేన్, పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ జలద్రావణంతో S_N2 విధానంలో చర్యపొందినప్పుడు (+)-2-ఆక్టనోల్ ఏర్పడుతుంది.



R-(-)-2-బ్రోమోబ్యూటేన్, S_N2 విధానంలో జలవిశ్లేషణ చెంది S-(+)-2- బ్యూటనోల్ ఏర్పరుస్తుంది.



References:

1. Organic Reaction mechanisms VK Ahluwalia & Rakesh Kumar Parashar
2. Organic chemistry by IL Finar Vol –II

For additional information refer to the following books:

1. Organic chemistry (English, Paperback, 10th edition) by TW Graham Solomons, John Wiley and Sons Ltd.
2. Organic chemistry (English, Paperback, 7th edition) by Paula Y Bruice, Pearson Education.
3. Organic chemistry (English, Paperback, 3rd edition) by Janice Gorzynski Smith, McGraw-Hill
1. Organic chemistry (English, Paperback, 2nd edition) by Jonathan Clayden, Nick Greeves and Stuart Warren, Oxford University Press.

Web Links:

1. <https://www.organic-chemistry.org/namedreactions/nucleophilic-substitution-sn1-sn2.shtm>
2. <https://byjus.com/chemistry/sn1-and-sn2-reaction-of-haloalkanes/>
3. https://en.wikipedia.org/wiki/SN2_reaction
4. <https://www.masterorganicchemistry.com/2012/07/04/the-sn2-mechanism/>
5. [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Supplemental_Modules_\(Organic_Chemistry\)/Reactions/Substitution_Reactions/SN2](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Supplemental_Modules_(Organic_Chemistry)/Reactions/Substitution_Reactions/SN2)
6. <http://www.chem.ucalgary.ca/courses/350/Carey5th/Ch08/ch8-4.html>