1. **જીવંત પ્રણાલીમાં ઉત્સેચક ઉદ્દીપક કઈ રીતે રાસાયણિક પ્રક્રિયાનો વેગ વધારે છે ? ઔષધ લક્ષ્ય પારસ્પરિક ક્રિયા યોગ્ય ઉદાહરણ દ્વારા સમજાવો.**

➠ ઔષધ અને ઉત્સેચક વચ્ચેની પારસ્પરિક ક્રિયાને સમજવા માટે તે જાણવું અગત્યનું છે કે ઉત્સેચકો પ્રક્રિયાને કેવી રીતે ઉદ્દીપિત કરે છે ?

➠ ઉત્સેચકો તેમની ઉદ્દીપિત સક્રિયતામાં બે મુખ્ય કાર્યો કરે છે :

(i) ઉત્સેચકનું પ્રથમ કાર્ય રાસાયણિક પ્રક્રિયા માટે પ્રક્રિયાર્થી (અવસ્તર) (substrate)ને પકડી રાખવાનું છે. ઉત્સેચકોના સક્રિય સ્થાનો (active sties) પ્રક્રિયાર્થી અણુને અનુકૂળ સ્થિતિમાં પકડી રાખે છે, જેથી તેના પર પ્રક્રિયક અસરકારક રીતે હુમલો કરી શકે. પ્રક્રિયાર્થી ઉત્સેચકના સક્રિયસ્થાન સાથે વિભિન્ન પારસ્પરિક ક્રિયાઓ જેવી કે, આયનીય બંધન, હાઈડ્રોજન બંધન, વાન્ ડર વાલ્સ પારસ્પરિક ક્રિયા અથવા દ્વિધ્રુવ-દ્વિધ્રુવ પારસ્પરિક ક્રિયા દ્વારા જોડાય છે.

(ii) ઉત્સેચકનું બીજું કાર્ય એવા ક્રિયાશીલ સમૂહો પૂરા પાડવાનું છે, કે જે પ્રક્રિયાર્થી પર હુમલો કરી રાસાયણિક પ્રક્રિયા કરે છે.

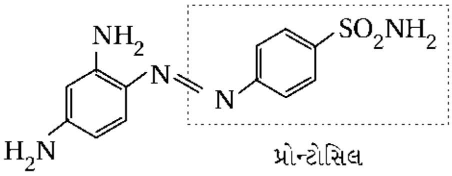
(a) ઉત્સેચક (b) પ્રક્રિયાર્થી (c) પ્રક્રિયાર્થીને પકડી રાખેલ ઉત્સેચક

➠ જૈવિક રીતે ઉદ્ભવેલ બૃહદઅણુ શરીરમાં વિભિન્ન કાર્યો કરે છે.

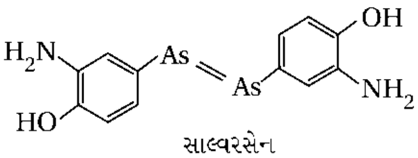
➠ ઉદાહરણ તરીકે, શરીરમાં જૈવિક ઉદ્દીપક તરીકેની ભૂમિકા ભજવતા પ્રોટીન સંયોજનોને ઉત્સેચક કહેવામાં આવે છે. જે પ્રોટીન સંયોજનો શરીરમાં પ્રત્યાયન તંત્ર માટે નિર્ણાયક હોય છે, જેને ગ્રાહી પદાર્થો કહે છે.

2. **કયા ગુણધર્મના કારણે પ્રોન્ટોસિલ તથા સાલ્વરસેનમાં સામ્યતા જોવા મળે છે ? શું એઝોરંગકો તથા પ્રોન્ટોસિલ વચ્ચે પણ કોઈ સામ્યતા જોવા મળે છે ? સમજાવો.**

➠ વૈજ્ઞાનિક એહ્રલિચે પ્રથમ અસરકારક પ્રતિબૅક્ટેરિયાકારક પ્રોન્ટોસિલ બનાવવામાં સફળ થયા હતા જેનું બંધારણ સાલ્વેરસેન સંયોજનને મળતું આવે છે.



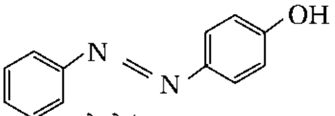
પ્રોન્ટોસિલ



સાલ્વરસેન

➠ જર્મન જીવાણુ વૈજ્ઞાનિક પૌલ એહ્રલિચે સિફિલિસના ઉપચાર માટે વિષાલુ (ઝેરી) પદાર્થ તૈયાર કરવાના હેતુથી આર્સેનિક આધારિત બંધારણોની ચકાસણી કરી. તેમને આર્સફેનેમાઇન ઔષધો વિકસાવી, જે સાલ્વરસેન (salvarsan) નામથી ઓળખાય છે.

➠ સાલ્વરસેન તથા એઝોરંગકોના બંધારણમાં પણ સામ્યતા જોવા મળે છે. સાલ્વરસેનમાં – AS = AS – સાંકળ એઝોરંગકોમાં હાજર સાંકળ – N = N – ને બરાબર એવી રીતે મળતી આવે છે કે આર્સેનિક પરમાણુ નાઇટ્રોજન પરમાણુના સ્થાને હોય.



એઝોરંગક

3. **સફાઈ કરવાની ક્ષમતા મુજબ સામાન્ય સાબુ કરતાં સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકો વધારે ઉપયોગી છે પણ લાંબા વપરાશ દરમિયાન સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકો પર્યાવરણમાં પ્રદૂષણને ઉત્પન્ન કરે છે ? તેમના દ્વારા ઉત્પન્ન થતા પ્રદુષકને કઈ રીતે નિયંત્રિત કરી શકાય છે ? પ્રક્ષાલકોને તેમના રાસાયણિક સ્વભાવ પ્રમાણે વર્ગીકૃત કરો.**

➠ "સાબુની મર્યાદાને દૂર કરી, સાબુ જેટલી જ સફાઈક્ષમતા ધરાવતા પદાર્થને વિકસાવવામાં આવ્યો, જેને સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલક (Synthetic Detergents) કહે છે."

➠ સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકો એવા સફાઈકર્તા પદાર્થો છે જે સાબુના બધા ગુણધર્મો ધરાવે છે પણ વાસ્તવમાં તે સાબુ નથી. તે નરમ અને કઠિન બંને પ્રકારના પાણી સાથે વાપરી શકાય છે.

➠ સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકોના ત્રણ પ્રકાર છે : (i) ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો (ii) ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો (iii) બિનઆયનીય પ્રક્ષાલકો

➠ **(i) ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો :** ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો લાંબી શૃંખલાવાળા સલ્ફોનેટ આલ્કોહૉલ અથવા હાઇડ્રોકાર્બનના સોડિયમ ક્ષાર છે. લાંબી શૃંખલાવાળા આલ્કોહૉલ સંયોજનોની સાંદ્ર H_2SO_4 સાથેની પ્રક્રિયાથી આલ્કાઇલ હાઇડ્રોજનસલ્ફેટ સંયોજનો બને છે, જેને આલ્કલી વડે તટસ્થ કરતા ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકો બને છે.

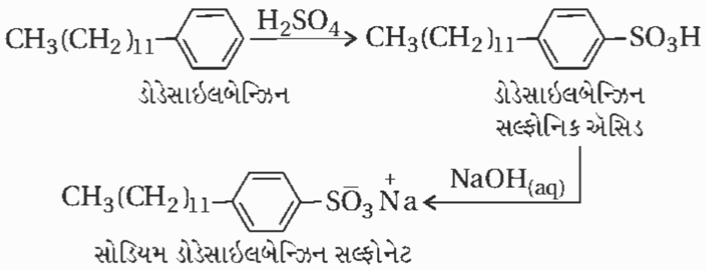
➠ આલ્કાઇલ બેન્ઝિન સલ્ફોનિક ઍસિડ સંયોજનોને આલ્કલી વડે તટસ્થ કરતાં આલ્કાઇલ બેન્ઝિન સલ્ફોનેટ સંયોજનો મેળવી શકાય છે.

$$CH_3(CH_2)_{10}CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3(CH_2)_{10}CH_2OSO_3H$$

લોરાઇલ આલ્કોહૉલ → લોરાઇલ હાઇડ્રોજનસલ્ફેટ

$$CH_3(CH_2)_{10}CH_2OSO_3H \xrightarrow{NaOH_{(aq)}} CH_3(CH_2)_{10}CH_2O S\bar{O}_3 \overset{+}{N}a$$

સોડિયમ લોરાઇલસલ્ફેટ
(ઋણાયનીય પ્રક્ષાલક)



➠ ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકોમાં અણુનો ઋણાયનીય ભાગ સફાઈ માટેની ક્રિયામાં સંકળાયેલો હોય છે. આલ્કાઇલ બેન્ઝિન સલ્ફોનેટના સોડિયમ ક્ષારો ઋણાયનીય પ્રક્ષાલકોનો એક અગત્યનો વર્ગ છે.

➠ તેઓ મુખ્યત્વે ઘરગથ્થું કાર્યમાં ઉપયોગી થાય છે. ઋણાયનીય પ્રક્ષલકો ટુથપેસ્ટમાં પણ વપરાય છે.

➠ **(ii) ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો :** આ પ્રક્ષાલકો એમાઇન સંયોજનોના એસિટેટ, ક્લોરાઇડ અથવા બ્રોમાઇડ ઋણાયનો સાથેના ચતુર્થક એમોનિયમ ક્ષારો છે.

➠ ધનાયનીય ભાગ લાંબી હાઇડ્રોકાર્બન શૃંખલા અને નાઇટ્રોજન પરમાણુ પર ધન વીજભાર ધરાવે છે. તેથી તેમને ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો કહે છે.

➠ સિટાઈલટ્રાયમિથાઈલ એમોનિયમ બ્રોમાઈડ પ્રચલિત ધનાયનીય પ્રક્ષાલક છે અને તે વાળના કન્ડિશનરમાં વપરાય છે.

$$\left[CH_3(CH_2)_{15} - \overset{\overset{\large CH_3}{|}}{\underset{\underset{\large CH_3}{|}}{N}} - CH_3 \right]^+ Br^-$$

સિટાઈલટ્રાયમિથાઈલ એમોનિયમ બ્રોમાઈડ

➠ ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો જંતુનાશક ગુણધર્મો ધરાવે છે અને તે મોંઘા છે, તેથી આના ઉપયોગો મર્યાદિત છે.

➠ **(iii) બિનઆયનીય પ્રક્ષાલકો :** બિનઆયનીય પ્રક્ષાલકો તેમના બંધારણમાં કોઈ પણ આયન ધરાવતા નથી. આવો એક પ્રક્ષાલક જ્યારે સ્ટિઅરિક ઍસિડ, પૉલિઈથીલીનગ્લાયકોલ સાથે પ્રક્રિયા કરે છે ત્યારે બને છે.

$$\underset{\text{સ્ટિઅરિક ઍસિડ}}{CH_3(CH_2)_{16}COOH} + \underset{\text{પૉલિઈથીલીનગ્લાયકોલ}}{HO(CH_2CH_2O)_n\ CH_2CH_2OH}$$

$$CH_3(CH_2)_{16}COO(CH_2CH_2O)_n\ CH_2CH_2OH \xleftarrow{-H_2O}$$

➠ વાસણ ધોવાના પ્રવાહી પ્રક્ષાલકો બિનઆયનીય પ્રકારના હોય છે. આ પ્રકારના પ્રક્ષાલકોની સફાઈ કરવાની ક્રિયાની ક્રિયાવિધિ સાબુની ક્રિયાવિધિ જેવી હોય છે. તેઓ પણ ગ્રીઝ અને તેલને મિસેલ બનાવીને દૂર કરે છે.

➠ સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકોના ઉપયોગમાં મુખ્ય સમસ્યા એ છે કે જો તેમાં હાઈડ્રોકાર્બન શૃંખલા વધુ શાખાયુક્ત હોય તો બૅક્ટેરિયા તેમને સરળતાથી વિઘટિત કરી શકતા નથી. આવા પ્રક્ષાલકો ધરાવતો નિર્ગમિત ઔદ્યોગિક કચરો નદીઓ, તળાવો અને ઝરણાંઓમાં પહોંચી ફીણ ઉત્પન્ન કરે છે. તેથી પાણી પ્રદૂષિત થાય છે.

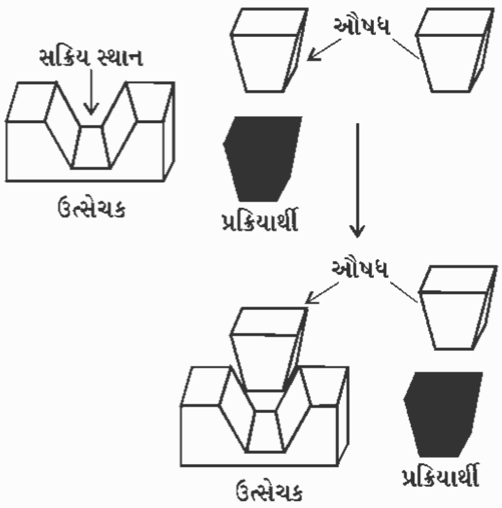
➠ હાલમાં હાઈડ્રોકાર્બન શૃંખલામાં શાખાનું નિયંત્રણ કરવામાં આવે છે અને તેમને ઓછામાં ઓછી રાખવામાં આવે છે. બિનશાખિત શૃંખલાઓનું જૈવવિઘટન વધુ સરળતાથી થઈ શકે છે અને તેથી પ્રદૂષણ અટકાવી શકાય છે.

4. **ઉત્સેચક નિરોધકો એટલે શું ? તે જુદી જુદી કેટલી પદ્ધતિ દ્વારા પ્રક્રિયા નિરોધી શકે છે.**

➠ ઔષધ ઉત્સેચકોની આકૃતિ પ્રશ્ન નં.2 માં દર્શાવ્યા મુજબ કોઈ પણ પ્રવૃત્તિને નિરોધે છે. આ ઉત્સેચકના બંધન સ્થાનને અવરોધી શકે છે અને પ્રક્રિયાર્થીના થતાં બંધનને અટકાવે છે અથવા ઉત્સેચકની ઉદ્દીપકીય સક્રિયતાને નિરોધે છે. આવા ઔષધોને ઉત્સેચક નિરોધકો (enzyme inhibitors) કહે છે.

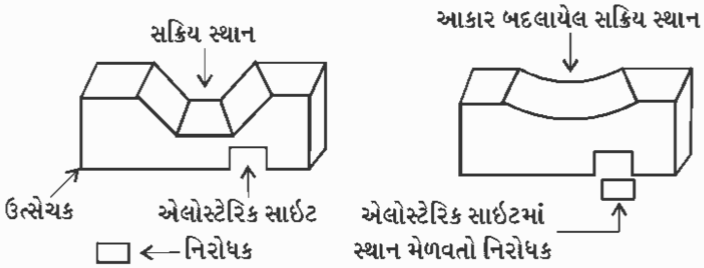
➠ ઔષધો, ઉત્સેચકોના સક્રિય સ્થાનોએ પ્રક્રિયાર્થીઓને જોડાતા જુદી-જુદી બે રીતે નિરોધી શકે છે :

(i) ઔષધો ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાને જોડાનાર કુદરતી પ્રક્રિયાર્થી સાથે સ્પર્ધા કરી ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાને જોડાય છે. આવા ઔષધોને સ્પર્ધાત્મક નિરોધકો (competitive inhibitors) કહે છે.



(ii) કેટલાક ઔષધો ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાને જોડાતા નથી પરંતુ તેઓ ઉત્સેચકના જે અન્ય સ્થાને જોડાય છે, તેને એલોસ્ટેરિક સાઈટ કહેવામાં આવે છે.

➠ નિરોધકનું એલોસ્ટેરિક સાઈટ સાથેનું આ જોડાણ સક્રિય સ્થાનનો આકાર એવી રીતે બદલે છે કે જેથી પ્રક્રિયાર્થી તેને ઓળખી શકે નહીં.



➠ જો ઉત્સેચક અને નિરોધક વચ્ચેનો બનેલો બંધ પ્રબળ સહસંયોજક હોય અને સરળતાથી તૂટી શકતો ન હોય તો તે ઉત્સેચક કાયમી રીતે અવરોધાયેલો રહે છે. આવા સમયે શરીર ઉત્સેચક-નિરોધક સંકીર્ણને વિઘટિત કરે છે અને નવા ઉત્સેચકનું સંશ્લેષણ કરે છે.