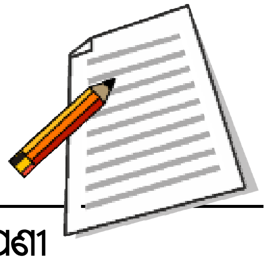


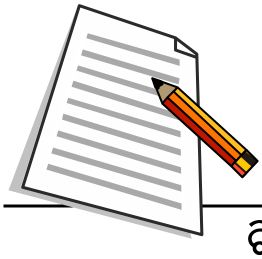
26

ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ

ତୁମେ ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟରେ ପଢ଼ିଛ ଯେ, ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ, କାର୍ବନ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ଯୌଗିକ। ତୁମେ ଏହା ମଧ୍ୟ ଜାଣିଛ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଏଲିଫାଟିକ, ଏଲିସାଇକ୍ଲିକ୍ ଏବଂ ଆରୋମାଟିକ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଇଛି। ଏମାନେ ଜୈବ ଯୌଗିକର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବର୍ଗ ଅଟନ୍ତି ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଇନ୍ଧନ, ସ୍ନେହକ ଏବଂ ନିର୍ଜଳ ଧୁଲାଇକାରକ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ। ଏଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ଔଷଧ ଓ ରଂଜକରେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଉପାଦାନ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ। ପେଟ୍ରୋଲିୟମ ଓ କୋଇଲା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ସ ଅଟେ। ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ଆଂଶିକ ପାତନ ଏବଂ କୋଇଲାର ଅନ୍ତର୍ଧୂମ ପାତନରୁ ପ୍ରାପ୍ତ ଉତ୍ପାଦ ଜୀବନର ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ। ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନକୁ ମୂଳ ଜୈବ ଯୌଗିକ ରୂପେ ପରିଗଣିତ କରାଯାଏ, ଯେଉଁଥିରୁ ଏକ ବା ଅଧିକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁକୁ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଗ୍ରୁପ୍ ଦ୍ୱାରା ବିସ୍ଥାପନ କରି ଅନ୍ୟ ଜୈବ ଯୌଗିକ ମିଳିଥାଏ। ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ, ତୁମେ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ପ୍ରସ୍ତୁତି, ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ବିଷୟରେ ପଢ଼ିବ।

ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ

- ଏହି ଅଧ୍ୟାୟଟି ପାଠ କରିବା ପରେ ତୁମେ:
- ଆଲ୍‌କେନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାର ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତିର ତାଲିକା କରିପାରିବ;
- ଆଲ୍‌କେନ୍‌ର ଭୌତିକ ଧର୍ମରେ ଥିବା ବିବିଧତାର କାରଣ ବୁଝାଇପାରିବ;
- ଆଲ୍‌କେନ୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରିବ;
- ଆଲକିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତିର ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତିର ତାଲିକା କରିପାରିବ;
- ଆଲକିନ୍‌ର ଭୌତିକ ଧର୍ମକୁ ବୁଝାଇପାରିବ;
- ଆଲକିନ୍‌ର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମକୁ ବୁଝାଇପାରିବ;



ଟିପ୍ପଣୀ

- ଆଲକାଇନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାର ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତିର ତାଲିକା କରିପାରିବ;
- ଆଲକାଇନ୍‌ର ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମକୁ ବୁଝାଇପାରିବ;
- ଆଲକେନ୍ ତୁଳନାରେ ଆଲକିନ୍ ଓ ଆଲକାଇନ୍‌ର ଅଧିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ହେବାର କାରଣ ଆଲୋଚନା କରିପାରିବ;
- ଆଲକେନ୍, ଆଲକିନ୍ ଓ ଆଲକାଇନ୍ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଇପାରିବ;
- କୋଇଲାର ଅର୍ନ୍ତଧୂମ ପାତନରୁ ମିଳୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶର ତାଲିକା କରିପାରିବ;
- ବିଭିନ୍ନ କାର୍ବନ ଯୌଗିକର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱକୁ ଅନୁନାଦ ଦ୍ୱାରା ବୁଝାଇପାରିବ;
- ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ପ୍ରସ୍ତୁତି ପଦ୍ଧତି, ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରିବ ଓ
- ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ବିଭିନ୍ନ ବ୍ୟବହାରର ତାଲିକା କରିପାରିବ ।

26.1. ଆଲ୍‌କେନ (ପାରାଫିନ୍)

ଆଲକେନ୍ ସଂତୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ ଅଟେ । ଏଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଅଭିକର୍ମକ ପ୍ରତି ଖୁବ୍ କମ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ, ସେଥିପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ପାରାଫିନ୍ (ପାରମକ ଅର୍ଥ କମ୍, ଆଫିନ୍ ଅର୍ଥ ଆସକ୍ତି) କୁହାଯାଏ ।

26.1.1. ପ୍ରସ୍ତୁତି ପଦ୍ଧତି

ଆଲ୍‌କେନ୍‌ର କେତେକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପଦ୍ଧତି ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

1. ହାଲୋଆଲକେନ୍‌ରୁ (ଆଲକିଲ୍ ହାଲାଇଡ୍) :

ମନୋହାଲୋଆଲ୍‌କେନ୍‌କୁ ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ତିନୋଟି ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ଆଲ୍‌କେନ୍‌ରେ ପରିଣତ କରାଯାଇପାରେ ।

a) ହାଲୋଆଲ୍‌କେନ୍‌ର ବିଜାରଣ ଦ୍ୱାରା: ହାଲୋଆଲକେନ୍‌ର ହାଲୋଜେନ୍ ପରମାଣୁକୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିସ୍ଥାପନକୁ ବିଜାରଣ କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ ନିମ୍ନ ଅଭିକର୍ମକ ମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କରାଯାଏ ।

i) ଦସ୍ତା ଏବଂ ଲଘୁ HCl

$$CH_3Br + 2[H] \xrightarrow{Zn+HCl} CH_4 + HBr$$

ବ୍ରୋମୋମିଥେନ　　　　　　　　ମିଥେନ୍

ii) HI ଓ ଲାଲ ଫସ୍‌ଫରସ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତିରେ

$$C_2H_5I + HI \xrightarrow[423\ K]{\text{ଲାଲ ଫସ୍ଫରସ}} C_2H_6 + I_2$$

ଆଇଡ୍ରୋଇଥେନ୍　　　　　　　ଇଥେନ୍

iii) ଉତ୍‌ପ୍ରେରୀୟ ବିଜାରଣ

$$CH_3Cl + H_2 \xrightarrow{\text{Pt (ଉତ୍ପ୍ରେରକ)}} CH_4 + HCl$$

କ୍ଲୋରୋମିଥେନ୍　　　　　　　ମିଥେନ୍

ଟିପ୍‌ପଣୀ

b) ଗ୍ରୀରାନାର୍ଡ୍‌ଙ୍କ ଅଲିକର୍ମକର ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା :

ଗ୍ରୀଗ୍‌ନାର୍ଡ୍‌ଙ୍କ ଅଭିକର୍ମକ 'RMgX' ପରି ଏକ ଯୌଗିକ; କୌଣସି ହାଲୋଆଲ୍‌କେନ୍‌କୁ ଶୁଷ୍କ ଇଥରର ଉପସ୍ଥିତିରେ ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ୍ ଧାତୁ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଏହା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ।

$$C_2H_5Br + Mg \xrightarrow{\text{ଶୁଷ୍କ ଇଥର}} C_2H_5MgBr$$

ବ୍ରୋମୋଇଥେନ୍   ଇଥାଇଲ ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ ବ୍ରୋମାଇଡ୍

ଗ୍ରୀଗ୍‌ନାର୍ଡ୍‌ଙ୍କ ଅଭିକର୍ମକକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ବିଭିନ୍ନ ଯୌଗିକ, ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ, ଇଥର, ଆଲକୋହଲ, କାର୍ବୋକ୍ସିଲିକ୍ ଅମ୍ଳ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ । ଏହା ଯୌଗିକର କ୍ରିୟାଶୀଳ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ଆଲ୍‌କେନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ । ଯୌଗିକରେ ଅତି ସହଜରେ ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୋଇପାରୁଥିବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁକୁ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କୁହାଯାଏ । କ୍ରିୟାଶୀଳ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ (i) ଆଲକୋହଲ୍ (ii) ଜଳ (iii) ଅମ୍ଳରେ ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ ।

$$CH_3MgBr + C_2H_5OH \longrightarrow CH_4 + Mg(OC_2H_5)Br$$

$$C_2H_5MgBr + H_2O \longrightarrow C_2H_6 + Mg(OH)Br$$

c) ଉର୍ଟଜ୍ (Wurtz) ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା : ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ, ଆଲକିଲ୍ ହାଲାଇଡ୍ ଶୁଷ୍କ ଇଥର ଉପସ୍ଥିତିରେ ସୋଡ଼ିୟମ ଧାତୁ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଉଚ୍ଚତର ଆଲକେନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ ।

$$CH_3-Br + 2Na + Br-CH_3 \xrightarrow{\text{ଶୁଷ୍କ ଇଥର}} CH_3-CH_3 + 2NaBr$$

(ବ୍ରୋମୋ ମିଥେନ)   ଇଥେନ୍

2. ଅସଂତୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନରୁ : ଅସଂତୃକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ (ଆଲକିନ୍ ଏବଂ ଆଲକାଇନ୍) ନିକେଲ୍, ପ୍ଲାଟିନମ୍ କିମ୍ବା ପାଲାଡ଼ିୟମ ପରି ଉତ୍‌ପ୍ରେରକ ଉପସ୍ଥିତିରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସହ ଯୋଗ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଆଲକେନ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

$$CH_2=CH_2 + H_2 \xrightarrow[573\ K]{Ni\ Pt\ \text{କିମ୍ବା}} CH_3-CH_3$$

$$H-C\equiv C-H + 2H_2 \xrightarrow[573\ K]{Ni\ Pt\ \text{କିମ୍ବା}} CH_3-CH_3$$

ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ମଧ୍ୟ ହାଇଡ୍ରୋଜେନୀ କରଣ କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଖାଇବା ତେଲରୁ ବନସ୍ପତି ଘିଅ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ (ଅସଂତୃପ୍ତ ଚର୍ବିକୁ ସଂତୃପ୍ତ ଚର୍ବିରେ ପରିଣତ କରି)

3. ଆଲକୋହଲ, ଆଲଡ଼ିହାଇଡ୍ ଏବଂ କିଟୋନ୍‌ରୁ : ଆଲକୋହଲ, ଆଲଡ଼ିହାଇଡ୍ ଏବଂ କିଟୋନ୍ ଲାଲ ଫସଫରସ ଉପସ୍ଥିତିରେ HI ସହିତ ବିଜାରଣ ହୋଇ ଆଲକେନ୍ ଦେଇଥାନ୍ତି । ଏହାର ସାଧାରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

$$ROH + 2\,HI \xrightarrow{\text{ଲାଲ}\ P/423\ K} RH + I_2 + H_2O$$

ଆଲକୋହଲ   ଆଲକେନ୍

$$RCHO + 4\,HI \xrightarrow{\text{ଲାଲ}\ P/423\ K} RCH_3 + 2I_2 + H_2O$$

ଆଲହାଇଡ୍   ଆଲକେନ୍

$$RCOR' + 4\,HI \xrightarrow{\text{ଲାଲ } P/423\,K} RCH_2R' + 2I_2 + H_2O$$

କିଟୋନ୍ ଆଲକେନ୍

4. କାର୍ବୋକ୍ସିଲିକ ଏସିଡ଼୍‌ରୁ : କାର୍ବୋକ୍ସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଅନେକ ପ୍ରକାର ଉପାୟ ଦ୍ୱାରା ଆଲକେନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ, ଯାହା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

i) ସୋଡ଼ାଲାଇମ୍ (NaOH + CaO) ସହ ଗରମ କରି : $R\,COO\,Na + NaOH \xrightarrow[\triangle]{CaO} RH + Na_2\,CO_3$

ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଆଲ୍‌କେନ୍‌ରେ, ମୂଳ କାର୍ବୋକ୍ସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍‌ରେ ଉପସ୍ଥିତ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଠାରୁ ଗୋଟିଏ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ କମ୍ ଥାଏ ।

ii) କାର୍ବୋକ୍ସିଲିକ ଏସିଡ୍‌ର ବିଜାରଣ ଦ୍ୱାରା :

$$R\,COO\,H + 6\,HI \xrightarrow{\text{ଲାଲ } P/423\,K} RCH_3 + 3I_2 + 2H_2O$$

ଏଠାରେ, ଆରମ୍ଭରୁ ଥିବା କାର୍ବୋକ୍ସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍‌ରେ ଉପସ୍ଥିତ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ସହ ସମାନ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଥିବା ଆଲକେନ୍ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ।

iii) କୋଲ୍‌ବେଙ୍କ (Kolbe's) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ: କାର୍ବୋକ୍ସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍‌ର ସୋଡ଼ିୟମ୍ କିମ୍ବା ପୋଟାସିୟମ୍ ଲବଣର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଦ୍ୱାରା ଉଚ୍ଚତର ଆଲକେନ୍ ମିଳେ । ନିମ୍ନ ପ୍ରକାରରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହୋଇଥାଏ ।

$$R\,COO\,Na \longrightarrow RCOO^- + Na^+$$

ଋଣାୟନ ଧନାୟନ

ଏନୋଡ଼୍‌ରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା :

$$2RCOO^- \longrightarrow 2RCOO + 2e^-$$

$$2RCOO \longrightarrow R - R + CO_2$$

ଏଣୁ ସୋଡ଼ିୟମ ଇଥାନୋଏଟ୍‌ର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଦ୍ୱାରା ଇଥେନ୍ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ।

$$2CH_3COONa \longrightarrow 2CH_3COO^- + 2Na^+$$

(ସୋଡ଼ିୟମ ଇଥାନୋଏଟ୍)

$$2CH_3\,COO^- \longrightarrow 2CH_3COO + 2e$$

$$2CH_3\,COO \longrightarrow CH_3 - CH_3 + 2CO_2$$

(ଇଥେନ୍)

ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଏହି ପଦ୍ଧତିଦ୍ୱାରା କାରବୋକ୍ସିଲି ଏସିଡ୍‌ରୁ ଯୁଗ୍ମ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଆଲକେନ୍ ଖୁବ୍ ସହଜରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇପାରେ ।

26.1.2. ଆଲକେନ୍‌ର ଭୌତିକ ଧର୍ମ

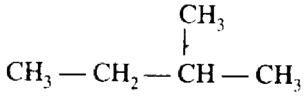
ଭୌତିକ ଅବସ୍ଥା: ଆଲକେନ୍‌ର ଭୌତିକ ଅବସ୍ଥା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଉପସ୍ଥିତ ଅନ୍ତରାଣବିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ଏବଂ ଏହି ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ପୃଷ୍ଠ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯେତେବେଳେ ଆଲକେନ୍‌ର ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବଢ଼ିଥିଲେ ପୃଷ୍ଠ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ତାହା ଫଳରେ

ଟିପ୍ପଣୀ

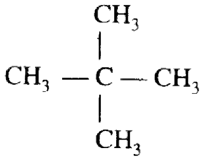
ଅନ୍ତରାଣବିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ ଏବଂ ଏଥିସହିତ ଆଲେକନ୍‌ର ଭୌତିକ ଅବସ୍ଥା ଗ୍ୟାସୀୟରୁ ତରଳକୁ ଏବଂ ପରେ କଠିନକୁ ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ। 1-4 ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଆଲକେନ୍ ଗ୍ୟାସ, 5-7 କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଆଲକେନ୍ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ଏହା ଠାରୁ ଅଧିକ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଥିବା ଆଲକେନ୍ କଠିନ ପଦାର୍ଥ ଅଟନ୍ତି। ସମାବୟବ ଆଲେକେନ୍‌ରେ, ସଳଖ ଶୃଙ୍ଖଳରେ ଥିବା ଆଲକେନ୍‌ର ସର୍ବାଧିକ ପୃଷ୍ଠ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଥାଏ, ଫଳରେ ଏଗୁଡ଼ିକର ଆନ୍ତରାଣବିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ତୀବ୍ର ଅଟେ। ଶାଖା ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ପାଇବା ସହିତ, ପୃଷ୍ଠ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ କମିଥାଏ, ଫଳରେ ଅନ୍ତରାଣବିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳ କମିଥାଏ। ବର୍ତ୍ତମାନ ପେଣ୍ଟେନ୍ (C_5H_{12}) ର ସମାବୟବକୁ ବିଚାର କରିବା

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$$

n - ପେଣ୍ଟେନ୍



2- ମିଥାଇଲ ବ୍ୟୁଟେନ୍ (ଆଇସୋ ପେଣ୍ଟେନ୍)



2,2 - ଡ଼ାଇମିଥାଇଲ ପ୍ରୋପେନ୍ (ନିଓ ପେଣ୍ଟେନ୍)

ଉପରୋକ୍ତ ତିନୋଟି ସମାବୟବିକ ଯୌଗିକ ମଧ୍ୟରୁ, ନିଓ ପେଣ୍ଟେନ୍‌ର ଅନ୍ତରାଣବିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ସବୁଠାରୁ କମ୍, କାରଣ ଏହାର ଅଣୁମାନଙ୍କର ପୃଷ୍ଠ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ସବୁଠାରୁ କମ୍।

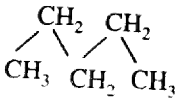
ସାନ୍ଦ୍ରତା : କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟାର ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ ଓ ଏହା ଯୋଗୁଁ ଆଲକେନ୍‌ର ସାନ୍ଦ୍ରତା ବଢ଼ିଥାଏ। ସମସ୍ତ ଆଲକେନ୍ ଜଳ ଠାରୁ ହାଲୁକା କାରଣ ସେଗୁଡ଼ିକର ସାନ୍ଦ୍ରତା 1.0 g /cm^3 ଠାରୁ ମଧ୍ୟ କମ୍। ଆଲକେନ୍‌ର ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା ହେଉଛି 0.89 g cm^3 । ଜଳ ତୁଳନାରେ ଆଲକେନ୍‌ର କମ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତାର କାରଣ ଆଲ୍‌କେନ୍‌ରେ ତୀବ୍ର ଆନ୍ତରାଣବିକ ଆକର୍ଷଣର ଅନୁପସ୍ଥିତ ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ।

ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ : ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ଆଲକେନ୍‌ର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ। ସଳଖ ଶୃଙ୍ଖଳ ଆଲକେନ୍‌ରେ, ଅଣୁ ମାନଙ୍କର ପୃଷ୍ଠ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବୃଦ୍ଧି ହେବା ଯୋଗୁଁ ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ। ଶୃଙ୍ଖଳ ଶାଖାଯୁକ୍ତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ପୃଷ୍ଠ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ କମିଥାଏ ଏବଂ ଆଲକେନ୍‌ର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ମଧ୍ୟ କମିଥାଏ। ଏଣୁ ଉପରୋକ୍ତ ଉଦାହରଣରେ, ଆଇସୋପେଣ୍ଟେନ୍ ଏବଂ ନିଓ ପେଣ୍ଟେନର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ପେଣ୍ଟେନ୍ ଅପେକ୍ଷା କମ୍।

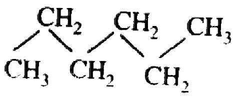
ଗଳନାଙ୍କ: ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ପରି, ଆଲକେନ୍‌ର ଗଳନାଙ୍କ ମଧ୍ୟ ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବା ଯୋଗୁଁ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ କିନ୍ତୁ ଗଳନାଙ୍କର ଭିନ୍ନତାର କୌଣସି ନିୟମତା ନଥାଏ। ଆଲକେନ୍‌ର ଗଳନାଙ୍କ କେବଳ ଅଣୁର ଆକାର ଏବଂ ଆକୃତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ନାହିଁ ବରଂ ଏହା ସହିତ ଦାନା ଜାଲକରେ (Crystal lattice) ଅଣୁର ବ୍ୟବସ୍ଥା (ଅର୍ଥାତ୍ ଖୁନ୍ଦିହେବା) ଉପରେ ମଧ୍ୟ ନିର୍ଭର କରେ।

ଆଲକେନ୍‌ରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ sp^3 ସଂକରିତ, ଫଳରେ ବନ୍ଧକୋଣ 109°28' ଅଟେ। ସଳଖ ଶୃଙ୍ଖଳ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନରେ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ବଙ୍କାଟଙ୍କା ରୂପରେ ସଜାଇ ହୋଇଥାନ୍ତି। ଅଣୁରେ ଯଦି କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା ଅଯୁଗ୍ମ ଅଟେ, ତେବେ ଦୁଇଟି ଅନ୍ତିମ ମିଥାଇଲ ଗ୍ରୁପ୍ ଗୋଟିଏ ପାଖରେ ରହିବେ।

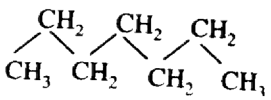
ଫଳରେ ଅଯୁଗ୍ମ ସଂଖ୍ୟକ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଆଲକେନ୍ ଅଣୁରେ ପାରସ୍ପରିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା, ଯୁଗ୍ମ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା ବିଶିଷ୍ଟ ଆଲ୍‌କେନ ଅଣୁ ତୁଳନାରେ କମ୍ ହୁଏ, କାରଣ ଏଥିରେ ଅନ୍ତିମ ମିଥାଇଲ ଗ୍ରୁପ୍ ବିପରୀତ ପାଖରେ ରୁହନ୍ତି ।



n - ପେଣ୍ଟେନ୍
(କାର୍ବନ ପରମାଣୁ = 5,
ଗଳନାଙ୍କ 142 K)



n -ହେକ୍‌ସେନ୍
(କାର୍ବନ ପରମାଣୁ = 6,
ଗଳନାଙ୍କ 179 K)



n- ହେପ୍ଟେନ୍
(କାର୍ବନ ପରମାଣୁ = 7,
ଗଳନାଙ୍କ 183 K)

ଉପରୋକ୍ତ ସଂରଚନାରେ, ଆମେ ଦେଖିଲେ ଯୁଗ୍ମସଂଖ୍ୟା ବିଶିଷ୍ଟ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଥିବା ଆଲକେନ୍ ଅଧିକ ସମମିତିକ ଏବଂ ଅଯୁଗ୍ମ ସଂଖ୍ୟା ବିଶିଷ୍ଟ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଥିବା ଆଲକେନ୍ ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ସଂକୁଚିତ । ଏଥିରେ ଭାନ୍‌ଡ଼ର ୱାଲଙ୍କ (Vander Waal's attraction) ଆକର୍ଷଣ ବଳ ତୀବ୍ର ଥାଏ ଫଳରେ ଏଗୁଡ଼ିକର ଗଳନାଙ୍କ ଅଧିକ । ଏଥିପାଇଁ ବିଷମ ସଂଖ୍ୟା ବିଶିଷ୍ଟ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଥିବା ଆଲକେନ୍‌ର ଗଳନାଙ୍କ ଯୁଗ୍ମ ସଂଖ୍ୟା ବିଶିଷ୍ଟ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଥିବା ଆଲେକନ୍ ତୁଳନାରେ କମ୍ ଅଟେ ।

26.1.3 ଆଲକେନ୍‌ର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ

1. ହାଲୋଜେନୀକରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା: ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଆଲ୍‌କେନ୍‌ର ଗୋଟିଏ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁ ହାଲୋଜେନ ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୁଏ, ତାହାକୁ ହାଲୋଜୋନୀକରଣ କୁହାଯାଏ । ମିଥେନ୍ କ୍ଲୋରିନ୍ ସହ ନିମ୍ନ ଉପାୟରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ।

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{\text{ବିସରିତ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ}} CH_3Cl$$

ମିଥେନ → କ୍ଲୋରୋମିଥେନ୍

$$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{} CH_2Cl_2$$

ଡ଼ାଇକ୍ଲୋରୋମିଥେନ୍

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{} CHCl_3$$

ଟ୍ରାଇକ୍ଲୋରୋମିଥେନ୍

$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{} CCl_4$$

ଟେଟ୍ରାକ୍ଲୋରୋମିଥେନ୍

ମିଥେନ୍‌ର କ୍ଲୋରିନୀକରଣ ମୁକ୍ତ ମୂଳକ କ୍ରିୟାବିଧି ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ । ଯେତେବେଳେ ପ୍ରତିକାରକର ମିଶ୍ରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକକୁ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ରହେ, କ୍ଲୋରିନ ଅଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରୁ ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରି ମୁକ୍ତ ମୂଳକରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ଯେଉଁଥିରେ କ୍ଲୋରିନ୍ ପରମାଣୁର ଅଯୁଗ୍ମ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥାଏ । ଏହା ପରେ କ୍ଲୋରିନ୍ ମୂଳକ ମିଥେନ୍ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ମିଥାଇଲ ମୂଳକ ($CH_3^{\bullet}$) ଗଠନ କରେ । ପୁନର୍ବାର ମିଥାଇଲ ମୂଳକ କ୍ଲୋରିନ୍ ଅଣୁ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି କ୍ଲୋରରୋମିଥେନ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ପ୍ରତିକାରକ ମାନେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଉତ୍ପାଦ ଗଠନ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଚାଲେ । ମୁକ୍ତ ମୂଳକ କ୍ରିୟାବିଧି ସହ ନିମ୍ନ ତିନୋଟି ସୋପାନ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

i) ଶୃଙ୍ଖଳ - ସମାରମ୍ଭନ ସୋପାନ : ଏଥିରେ ମୁକ୍ତ ମୂଳକ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ।

$$Cl_2 \xrightarrow{hv} 2Cl^{\bullet}$$ (hv = ଆଲୋକ ଶକ୍ତି)

ii) **ଶୃଙ୍ଖଳ ସଂଚରଣ ସୋପାନ :** ମୁକ୍ତ ମୂଳକମାନେ ଅଧିକ ମୁକ୍ତ ମୂଳକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତି, ଯାହା ନିମ୍ନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି।

$$CH_4 + \dot{C}l \longrightarrow \dot{C}H_3 + HCl$$

$$\dot{C}H_3 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + \dot{C}l$$

iii) **ଶୃଙ୍ଖଳ ସମାପନ ସୋପାନ :** ଏହି ସୋପାନରେ, ଗୋଟିଏ ମୁକ୍ତ ମୂଳକ ଅନ୍ୟ ଏକ ମୁକ୍ତ ମୂଳକ ସହ ମିଶେ ଏବଂ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ।

$$\dot{C}H_3 + \dot{C}l \rightarrow CH_3Cl$$

$$\dot{C}l + \dot{C}l \longrightarrow Cl_2$$

$$\dot{C}H_3 + \dot{C}H_3 \longrightarrow CH_3 - CH_3$$

ହାଲୋଜେନମାନଙ୍କର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳତାର କ୍ରମ $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$

2. **ଜାରଣ:** ଆଲକେନ୍ କୁ ଅକ୍ସିଜେନ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଜାରଣ କଲେ କାର୍ବନ ଡ଼ାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ଏବଂ ଜଳ ମିଳେ। ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ତାପଉତ୍ପାଦୀ ଅଟେ। ଉଦାହରଣ-

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + 890\ kJ\ mol^{-1}$$

ଯଦି ଦହନ କମ୍ ବାୟୁ କିମ୍ବା ଅକ୍ସିଜେନ ଉପସ୍ଥିତିରେ କରାଯାଏ, ତେବେ ଅସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନ ହୋଇଥାଏ ଓ କାର୍ବନ ଡ଼ାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ବଦଳରେ କାର୍ବନ ମନୋଅକ୍ସାଇଡ୍ ମିଳିଥାଏ।

$$2C_2H_6 + 5O_2 \xrightarrow{\text{ତାପ}} 4CO + 6H_2O$$

3. **ତାପ ଅପଘଟନ :** ଅତ୍ୟଧିକ ତାପମାତ୍ରା ଏବଂ ବାୟୁର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ଆଲକେନ୍ ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ। ଉଦାହରଣ:

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 \xrightarrow{873K} CH_3CH = CH_2 + H_2$$
$$CH_2 = CH_2 + CH_4$$

4. **ସମାବୟବୀ କରଣ:** ଆଲୁମିନିୟମ ହାଲାଇଡ଼ ଏବଂ HCl ର ଉପସ୍ଥିତିର ଆଲ୍‌କେନ ଅନେକ ଶାଖାଯୁକ୍ତ ସମାବୟବରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ।

$$\underset{\text{n - ବ୍ୟୁଟେନ୍}}{CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3} \xrightarrow{AlCl_3/HCl} \underset{\text{ଆଇସୋବ୍ୟୁଟେନ୍}}{CH_3 - \overset{\overset{CH_3}{|}}{C}H - CH_3}$$

26.1.4. ଆଲକେନ୍‌ର ବ୍ୟବହାର:

ଆଲକେନ୍‌କୁ ଇନ୍ଧନଗ୍ୟାସ, ଦ୍ରାବକ, ନିର୍ଜଳଧୁଲାଇକାରକ, ସ୍ନେହକ ଏବଂ ମଲମ ଆକାରରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ। ମିଥେନକୁ ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନକାରୀ ଏବଂ ଘରୋଇ ଇନ୍ଧନ ଆକାରରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ଓ ଅନ୍ୟ ଜୈବ

ଯୌଗିକ, ଯଥା ହେଲୋଆଲ୍‌କେନ୍, ମିଥାନଲ୍, ଫର୍‌ମାଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ୍ ଏବଂ ଏସିଟିଲିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ। ପ୍ରୋପେନକୁ ଇନ୍ଧନରେ, ପ୍ରଶୀତିକ ଏବଂ ପେଟ୍ରୋ ରସାୟନ କାରଖାନାରେ କଞ୍ଚାମାଲ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ। ବ୍ୟୁଟେନ୍ ଏବଂ ଏହାର ସମାବୟବ ଆଇସୋବ୍ୟୁଟେନ୍, LPG ର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ଅଟେ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ -26.1

1. ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ଚାରୋଟି ବ୍ୟବହାର ଲେଖ।

2. ଗ୍ରୀଗ୍‌ନାର୍ଡ଼ଙ୍କ ଅଭିକର୍ମକ କ'ଣ ?

3. ଗୋଟିଏ ଅଣୁରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କିଏ ?

4. ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ଭୌତିକ ଧର୍ମରେ ଭିନ୍ନତା ହେବାର କାରଣ କ'ଣ ?

5. ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ତାପମାତ୍ରାରେ ଗ୍ୟାସୀୟ ଓ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ରହୁଥିବା ଦୁଇଟି ଲେଖାଏ ଆଲକେନ୍‌ର ନାମ ଲେଖ ?

6. ପେଣ୍ଟେନ୍‌ର ତିନୋଟି ସମାବୟବ ଲେଖ।

7. n- ବ୍ୟୁଟେନ୍ କିମ୍ବା n- ପେଣ୍ଟେନ ମଧ୍ୟରୁ କାହାର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ଅଧିକ, ବୁଝାଅ।

8. ପ୍ରୋପେନର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନ ପାଇଁ ସନ୍ତୁଳିତ ସମୀକରଣ ଲେଖ।

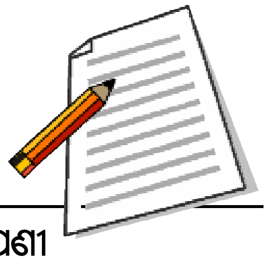
26.2. ଆଲକିନ୍

ଆଲକିନ୍ ଏପରି ଏକ ଅସଂତୃପ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ ଯେଉଁଥିରେ ଦୁଇଟି କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଅତି କମ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ଥାଏ। ଏହି ବର୍ଗର ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନକୁ ଅଲିଫିନ୍ (ଅଲିଫିଆଣ୍ଟ = ତେଲ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ) କୁହାଯାଏ।

26.2.1. ପ୍ରସ୍ତୁତି ପଦ୍ଧତି

ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ, ଆଲକିନ୍ ସାଧାରଣତଃ ହାଲୋଆଲକେନ୍ (ଆଲକିଲ୍ ହାଲାଇଡ଼୍) କିମ୍ବା ଆଲ୍‌କୋହଲ୍‌ରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ।

1. ହାଲୋ-ଆଲ୍‌କେନ୍‌ରୁ : ହାଲୋ ଆଲ୍‌କେନ୍‌କୁ ହାଲୋଜେନ୍ ଅମ୍ଳ ବିଯୁକ୍ତୀକରଣ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ଆଲକିନ୍‌ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଏ। ଯେତେବେଳେ ଆଲକିଲ୍ ହାଲାଇଡ୍‌କୁ ଆଲ୍‌କୋହଲଯୁକ୍ତ ପୋଟାସିୟମ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସାଇଡ୍



ଦ୍ରବଣ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରାଯାଏ, ଦୁଇଟି ପାଖାପାଖି କାର୍ବନ ପରମାଣୁରୁ ହାଲୋଜେନ ଅମ୍ଳ ଯଥା:- HCl, HBr କିମ୍ବା HI ବାହାରି ଯାଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ହାଲୋଜେନ୍‌ଅମ୍ଳ ବିଯୁକ୍ତୀକରଣ କୁହାଯାଏ।

$$CH_3-CH_2-Cl + KOH\,(alc) \longrightarrow CH_2=CH_2 + KCl + H_2O$$

କ୍ଲୋରୋଇଥେନ୍   ଇଥିନ୍

$$\underset{\underset{Cl}{|}}{CH_3CH_2CHCH_3} \xrightarrow{2KOH\,(alc)} CH_3CH=CHCH_3 + CH_3CH_2CH=CH_2$$

2-କ୍ଲୋରୋବ୍ୟୁଟେନ୍   ବ୍ୟୁଟ୍-2-ଇନ୍ (ମୁଖ୍ୟ)   ବ୍ୟୁଟ୍-1-ଇନ୍ (ଗୌଣ)

ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ପାଦ ସେଟ୍‌ଜେଫ୍‌ଙ୍କ (Saytzeff) ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ। **ସେଟ୍‌ଜେଫଙ୍କ ନିୟମ:** ଏହି ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଯେତେବେଳେ ଏକ ଆଲକିଲ୍ ହାଲାଇଡ୍ ପୋଟାସିୟମ ହାଇଡ୍ରୋକସାଇଡ୍‌ର ଆଲ୍‌କୋହଲ୍ ଯୁକ୍ତ ଦ୍ରବଣ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ଏବଂ ଦୁଇଟି ଆଲକିନ୍‌ର ପ୍ରସ୍ତୁତି ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ଯେଉଁଟି ଅଧିକ ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ତାହା ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ପାଦ ହୁଏ।

2. ଆଲ୍‌କୋହଲରୁ: ଆଲକୋହଲ୍‌ରୁ ଉଚିତ ନିର୍ଜ୍ଜଳୀକାରକ (ଯଥା Al_2O_3 କିମ୍ବା ଗାଢ଼ H_2SO_4 ର ଉପସ୍ଥିତିରେ) ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଜ୍ଜଳୀକରଣ କରି ଆଲ୍‌କିନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ।

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[623\text{-}633\ K]{Al_2O_3} CH_2=CH_2 + H_2O$$

ଇଥାନଲ୍   ଇଥିନ୍

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[433K]{Conc.\ H_2SO_4} CH_2=CH_2 + H_2O$$

ଇଥାନଲ୍   ଇଥିନ

ଉଚ୍ଚତର ଆଲ୍‌କୋହଲ୍‌କୁ ନିର୍ଜ୍ଜଳୀକରଣ କଲେ ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ପାଦ ସେଟ୍‌ଜେଫ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ।

26.2.2. ଆଲକିନ୍‌ର ଭୌତିକ ଧର୍ମ

ଆଲକିନ୍‌ର କେତେକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୌତିକ ଧର୍ମ ହେଲା :

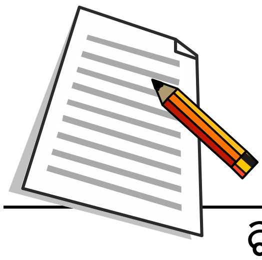
ଭୌତିକ ଅବସ୍ଥା: ଚାରୋଟି କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଶାଖା ନଥିବା ଆଲ୍‌କିନ୍ ଗ୍ୟାସ, 5 ରୁ 16 ଅଙ୍ଗାରକ ପରମାଣୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତରଳ ଏବଂ 16 ରୁ ଅଧିକ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଥିବା ଆଲକିନ୍ ମାନେ କଠିନ ପଦାର୍ଥ ଅଟନ୍ତି।

ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ : ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧି ହେବା ସହିତ ଆଲକିନ୍‌ର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ ଯାହା ସାରଣୀ 26.1ରେ ଦିଆଯାଇଛି।

ସାରଣୀ 26.1 : ଆଲକିନ୍‌ର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ

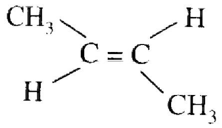
ଆଲକିନ୍	ଇଥିନ	ପ୍ରୋପିନ୍	ବ୍ୟୁଟ୍ -1-ଇନ୍	ପେଣ୍ଟ-1-ଇନ୍	ହେକ୍ସ -1-ଇନ୍
ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ(K)	169	226	267	303	337

ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କର ବୃଦ୍ଧି ଭାଣ୍ଡରୱାଲ୍‌ଙ୍କ ବଳର କାରଣ ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ, ଯାହା ଆଲକିନ୍‌ରେ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ। ସଳଖ ଶୃଙ୍ଖଳ ଆଲକିନ୍ ଅପେକ୍ଷା ଶାଖା ଯୁକ୍ତ ଶୃଙ୍ଖଳ ଆଲକିନ୍‌ର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ କମ୍ ହୋଇଥାଏ।

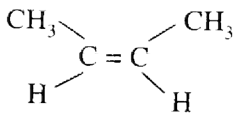


ଗଳନାଙ୍କ : ଆଲକିନ୍‌ର ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବା ସହିତ ଗଳନାଙ୍କ ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ। ସମାବୟବୀ ଆଲକିନ୍‌ରେ, ସିସ୍ ଏବଂ ଟ୍ରାନ୍ସ ସମାବୟବର ଭିନ୍ନ ଗଳନାଙ୍କ ଥାଏ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ :



ଟ୍ରାନ୍ସ-ବ୍ୟୁଟ୍-2-ଇନ୍
(m.p. - 167 K)



ସିସ୍-ବ୍ୟୁଟ୍-2-ଇନ୍
(m.p. = 134K)

26.2.3. ଆଲକିନ୍‌ର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ

1. **ଯୋଗାତ୍ମକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା:** ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ଅଣୁ ଅନ୍ୟ ଅଣୁ ସହିତ ମିଶେ, ତାହାକୁ ଯୋଗାତ୍ମକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ। ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଆଲକିନ୍ ଏବଂ ଆଲକାଇନ୍ ପରି ଅସଂତୃପ୍ତ ଯୌଗିକ ମାନଙ୍କର ଲକ୍ଷଣ। ନିମ୍ନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଗୁଡ଼ିକ ଆଲକିନ୍‌ର ଯୋଗାତ୍ମକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ଦର୍ଶାଉଛି।

(i) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସହ ସଂଯୋଗ : Ni, Pt କିମ୍ବା Pd ପରି ଉତ୍ପ୍ରେରକର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଅସଂତୃପ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ ସହ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସଂଯୋଗ ହୁଏ।

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow[573K]{Ni\ (Pt\ \text{କିମ୍ବା}\ Pd)} CH_3 - CH_3$$

ଇଥିନ୍ ଇଥେନ୍

(ii) ହାଲୋଜେନ ସହ ସଂଯୋଗ : ହାଲୋଜେନ୍ ସହ ଆଲକିନ୍ ମିଶିଲେ 1, 2 - ଡ଼ାଇହାଲୋ ଆଲ୍‌କେନ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ।

$$CH_2 = CH_2 + Br_2\ (CCl_4\ \text{ରେ}) \longrightarrow \underset{\displaystyle Br\quad\ Br}{\overset{}{CH_2 - CH_2}}$$

ଇଥିନ୍ 1, 2 - ଡ଼ାଇବ୍ରୋମୋ ଇଥେନ

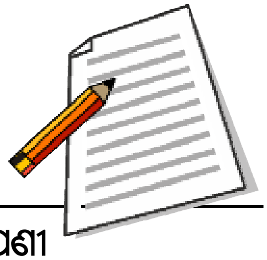
ଏହି ଯୋଗାତ୍ମକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ଫଳସ୍ୱରୂପ, Br_2 ର ଲାଲ-ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗ, ରଙ୍ଗହୀନ ହୋଇଯାଏ। ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନରେ ଥିବା ଅସଂପୃକ୍ତତାର ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ।

(iii) ହାଲୋଜେନ ଅମ୍ଳ (HX) ର ସଂଯୋଗ: ଯେତେବେଳେ ହାଲୋଜେନ ଅମ୍ଳ ସହ ଆଲକିନ୍‌କୁ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ, ଦ୍ୱିବନ୍ଧର ଗୋଟିଏ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ସହ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସଂଯୋଗ ହୁଏ ଏବଂ ଦ୍ୱିବନ୍ଧର ଅନ୍ୟ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ସହ ହାଲୋଜେନ ପରମାଣୁ ସଂଯୋଗ ହୁଏ।

$$CH_2 = CH_2 + HBr \longrightarrow CH_3 - CH_2 - Br$$

ଇଥିନ୍ ବ୍ରୋମୋଇଥେନ୍

ଅସମମିତ ଆଲକିନ୍‌ରେ (ଯେଉଁଥିରେ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ବିଶିଷ୍ଟ କାର୍ବନ ପରମାଣୁରେ ଅସମାନ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁ ଥାଏ), ମାର୍କୋନୀକଫ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ (Markownikoff's rule) ଅନୁସାରେ HX ର ସଂଯୋଗ ହୁଏ। ଏହି ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଅସମମିତ ଆଲ୍‌କେନ୍‌ରେ ହାଲୋଜେନ ଅମ୍ଳ ଯୋଗ



ଟିପ୍ପଣୀ

ହେଲେ, HX ର ହାଲୋଜେନ ପରମାଣୁ C = C ଦ୍ୱିବନ୍ଧର ସେହି କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ସହ ସଂଯୋଗ ହୁଏ, ଯେଉଁଥିରେ H ପରମାଣୁର ସଂଖ୍ୟା କମ୍ ଥାଏ। ଅନ୍ୟ ଅର୍ଥରେ, HX ର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁ ସେହି କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ପାଖକୁ ଯାଏ ଯେଉଁଥିରେ H ପରମାଣୁର ସଂଖ୍ୟା ଅଧିକ ଥାଏ।

$$CH_3\,CH = CH_2 + HBr \longrightarrow CH_3\,CH\,Br\,CH_3$$

ପ୍ରୋପିନ୍ 2- ବ୍ରୋମୋ ପ୍ରୋପେନ୍

ଯଦି HBr ର ସଂଯୋଗ ଏକ ପେରୋକ୍ସାଇଡ୍ ଯଥା ବେନ୍‌ଜାଇଲ୍ ପେରୋକ୍ସାଇଡ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତିରେ କରାଯାଏ, ତେବେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମାର୍କୋନୀକଫ୍‌ଙ୍କ ନିୟମର ବିପରୀତରେ ହେବ। ଏହାକୁ ପ୍ରତି ମାର୍କୋନୀକଫ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ କିମ୍ବା (Anti- Markownikoff's rule or peroxide effect) ପେରୋକ୍ସାଇଡ୍ ପ୍ରଭାବ କୁହାଯାଏ।

$$CH_3\,CH = CH_2 + HBr \xrightarrow{\text{ବେନ୍‌ଜୋୟଲ୍ ପେରୋକ୍ସାଇଡ୍}} CH_3\,CH_2 - CH_2 - Br$$

ପ୍ରୋପିନ୍ 1- ବ୍ରୋମୋ ପ୍ରୋପେନ୍

iv) ଜଳ ସହ ସଂଯୋଗ: ଜଳର ସଂଯୋଗ ଖଣିଜ ଅମ୍ଳ ଯଥା H_2SO_4 ର ଉପସ୍ଥିତିରେ ହୁଏ।

$$CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow[\text{ତାପ}]{H_2SO_4} CH_3 - CH_2 - OH$$

ଇଥିନ୍ ଇଥାନଲ

v) H_2SO_4 ସହ ସଂଯୋଗ :

$$CH_2 = CH_2 + \text{ଗାଢ଼ } H_2SO_4 \longrightarrow CH_3 - CH_2 - HSO_4$$

ଇଥିନ୍ ଇଥାଇଲ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସଲଫେଟ୍

vi) ଯୋଗାତ୍ମକ ବହୁଳୀକରଣ : ଯେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ଆଲ୍‌କିନ୍‌ର ଅନେକ ଅଣୁ ଏକାଠି ସଂଯୋଗ ହୋଇ ଏକ ବଡ଼ ଅଣୁ ଗଠନ କରନ୍ତି, ତାହାକୁ ଯୋଗାତ୍ମକ ବହୁଳୀକରଣ କୁହାଯାଏ।

$$n(H_2C = CH_2) \xrightarrow[\text{ତାପ, ଚାପ}]{} -\!\!(CH_2 - CH_2)_n\!\!-$$

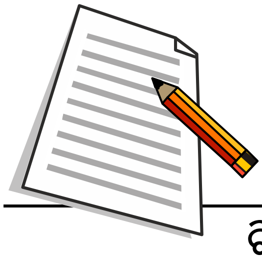
ଇଥିନ୍ ପଲିଇଥିନ୍

2. ଜାରଣ: ଆଲକିନ୍‌ର ଜାରଣ ବିଭିନ୍ନ ଜାରକ ଯଥା $KMnO_4$, ଅମ୍ଳଜାନ ଏବଂ ଓଜୋନ୍ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ।

i) $KMnO_4$ ସହିତ ଜାରଣ : ଆଲକିନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଅସଂତୃପ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ, ଯେଉଁଥିରେ ଦୁଇଟି କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ପାଇ (π - ବନ୍ଧ)ଥାଏ ଓ ଏହା ଥଣ୍ଡା ଲଘୁ କ୍ଷାରକୀୟ $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ ଦ୍ୱାରା ସହଜରେ ଜାରିତ ହୋଇଯାଏ।

$$\begin{array}{c} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{array} \xrightarrow[\text{ଥଣ୍ଡା, କ୍ଷାରକୀୟ}]{KMnO_4} \begin{array}{l} CH_2 - OH \\ | \\ CH_2 - OH \end{array}$$

ଇଥେନ୍ ଇଥେନ୍‌ଡ଼ାଇଅଲ



ଯେତେବେଳେ $KMnO_4$ ର କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣ (ବେୟର ଅଭିକର୍ମକ)କୁ ଆଲକିନ୍ ସହ ମିଶିଯାଏ, $KMnO_4$ ର ନୀଳଲୋହିତ ରଂଗ ଉଭା ହୋଇଯାଏ। ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ଅସଂତୃକ୍ତତାକୁ ପରୀକ୍ଷା କିରବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ। ଗରମ କ୍ଷାରୀୟ $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣ ସହିତ ମିଶିଲେ ଆଲ୍‌କିନ୍ ଜାରିତ ହୋଇ କିଟୋନ୍ ହୁଏ କିମ୍ବା କାର୍‌ବୋକ୍‌ସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ହୁଏ, ଏହା ଆଲକିନ୍‌ର ସଂରଚନା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ। କାର୍ବନ-କାର୍ବନ ଦ୍ୱିବନ୍ଧର ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ଏହା ଘଟିଥାଏ।

$$CH_3-\underset{}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}=CH_2+3[O]\xrightarrow[\text{ତାପ}]{\text{କ୍ଷାରୀୟ } KMnO_4}\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>C=O\;+\;HCOOH$$

2. ମିଥାଇଲ୍ ପ୍ରୋପିନ୍ — ଏସିଟୋନ୍ (ପ୍ରୋପାନୋନ୍) — ଫରମିକ୍ ଏସିଡ୍ (ମିଥାନୋଇକ୍ ଏସିଡ୍)

ii) ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ଜାରଣ: ରୂପା (Ag) ର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଇଥିନ୍ ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ଜାରିତ ହୋଇ ଇପୋକ୍ସିଇଥେନ ଦିଏ। ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି।

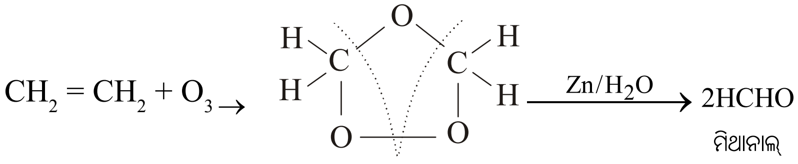
$$CH_2=CH_2+\frac{1}{2}O_2\xrightarrow[Ag]{585\,K}\underset{\diagdown O \diagup}{CH_2-CH_2}$$

ଇଥିନ୍ — ଇପୋକ୍ସି ଇଥେନ୍

iii) ଦହନ : ଯେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ ଏବଂ ଜଳ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବା ସହିତ ତାପ ଓ ଆଲୋକ ମଧ୍ୟ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ତାହାକୁ ଦହନ କୁହାଯାଏ।

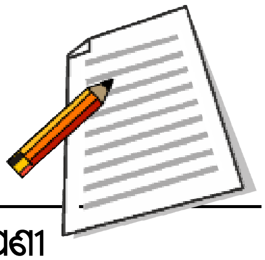
$$CH_2=CH_2+3O_2\xrightarrow{\text{ତାପ}}2CO_2+2H_2O\quad \Delta H=-1411\ kJmol^{-1}$$

iv) ଓଜୋନ୍ ସହିତ ଜାରଣ: ଓଜୋନ୍ ଆଲକିନ୍ ସହ ସଂଯୋଗ ହୋଇ ଓଜୋନାଇଡ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ। ଓଜୋନାଇଡ୍ ପୁଣି ଥରେ ଦସ୍ତା ଗୁଣ୍ଡ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଜଳ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ, ଆଲଡ଼ିହାଇଡ୍ କିମ୍ବା କିଟୋନ୍ କିମ୍ବା ଉଭୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ।

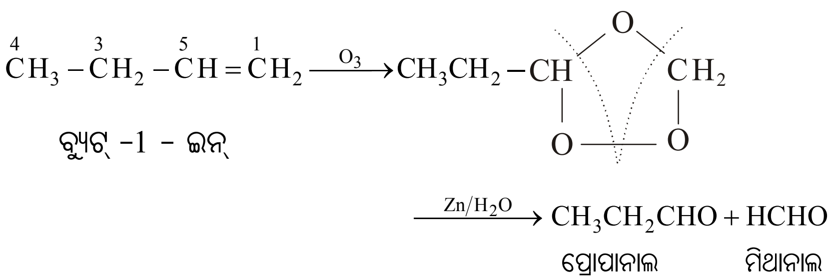


ଇଥିନ୍ — ଓଜୋନାଇଡ୍

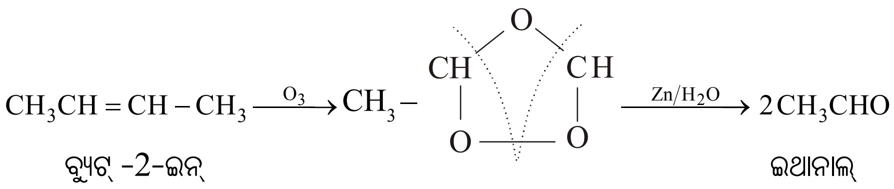
ଅସଂତୃପ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ ସହ ଓଜୋନର ସଂଯୋଗ ଏବଂ ଏହା ପରେ ଜଳ ଅପଘଟନର ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ **"ଓଜୋନ ଅପଘଟନ"** କୁହାଯାଏ। ଓଜୋନ ଅପଘଟନକୁ ଆଲକିନ୍‌ର ଦ୍ୱି-ବନ୍ଧର ସ୍ଥିତି ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ ଯାହା ଉତ୍ପାଦ ଆଲଡ଼ିହାଇଡ୍ ଏବଂ କିଟୋନ୍‌ର ବିଶ୍ଳେଷଣ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ। ଏହା ନିମ୍ନରେ ବୁଝାଯାଇଛି।



ଟିପ୍ପଣୀ



ଯେତେବେଳ ବ୍ୟୁଟ୍-1- ଇନ୍‌କୁ ଓଜୋନ ସହିତ ଜାରଣ କରାଯାଏ ଏବଂ ପ୍ରାପ୍ତ ଓଜୋନାଇଡ୍‌କୁ ଜଳ ଅପଘଟନ କରାଯାଏ ତେବେ ଏକ ମୋଲ୍ ପ୍ରୋପାନାଲ ଏବଂ ଏକ ମୋଲ୍ ମିଥାନାଲ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ, ଯାହା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରେ ଯେ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ 1 ଓ 2 କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଅନ୍ୟଥା ବ୍ୟୁଟ୍ -2- ଇନ୍‌କୁ ଓଜୋନ୍ ଦ୍ୱାରା ଜାରଣ କରିବା ପରେ ଜଳ ଅପଘଟନ କଲେ ଇଥାନାଲର ଦୁଇ ମୋଲ ଅଣୁ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ, ଯେଉଁଥିରୁ ଏହା ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ 2 ଓ 3 କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଯାହା ନିମ୍ନରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।



26.2.4. ଆଲକିନ୍‌ର ବ୍ୟବହାର

ଇଥିନ୍ ବିଷାକ୍ତ ମଷ୍ଟାର୍ଡ଼ ଗ୍ୟାସ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ, ଯାହା ଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଫଳ ପଚାଇବା ପାଇଁ, ସାଧାରଣ ନିଶ୍ଚେତକ ଭାବରେ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉପଯୋଗୀ ପଦାର୍ଥ ଯଥା ପଲିଥିନ୍, ଇଥାନାଲ, ଏଥିଲିନ୍ ଗ୍ଲାଇକଲ (ପ୍ରଶୀତିକ), ଏଥିଲିନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଆଦି ପ୍ରସ୍ତୁତ ପାଇଁ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 26.2

1. କାହାର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ଅଧିକ : ସିସ୍‌ବ୍ୟୁଟ୍ -2- ଇନ୍ କିମ୍ବା ଟ୍ରାନ୍ସବ୍ୟୁଟ୍ -2-ଇନ୍ ?

----

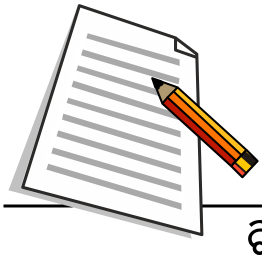
2. ଇଥିନ୍ ଯେତେବେଳେ ଥଣ୍ଡା କ୍ଷାରୀୟ $KMnO_4$ ଦ୍ରବଣରେ ଜାରିତ ହୁଏ, ଯେଉଁ ଉତ୍ପାଦ ମିଳେ ତାହାର ନାମ ଲେଖ ।

----

3. ଆଲକିନ୍‌ର ହାଇଡ୍ରୋଜେନୀକରଣ ପରିସ୍ଥିତି ଗୁଡ଼ିକ ଲେଖ ।

----

4. ରୂପାର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ସହିତ 575K ରେ ଏଥିନ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ କ'ଣ ହୁଏ ?



ଟିପ୍ପଣୀ

26.3 ଆଲ୍‌କାଇନ୍

ଆଲକାଇନ୍ ମଧ୍ୟ ଅସଂତୃପ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ, ଯେଉଁଥିରେ ଦୁଇଟି କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ତତଃ ଗୋଟିଏ ତ୍ରିବନ୍ଧ ଥାଏ।

$CH \equiv CH$, $CH_3 - C \equiv CH$ $CH_3 - C \equiv C - CH_3$
ଇଥାଇନ୍ ପ୍ରୋପାଇନ୍ ବ୍ୟୁଟ୍-2- ଆଇନ୍

26.3.1 ଇଥାଇନ୍ (ଏସିଟିଲିନ୍)ର ପ୍ରସ୍ତୁତି : ଇଥାଇନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତିର କେତେକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପଦ୍ଧତି ନିମ୍ନରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି।

1. **କାଲ୍‌ସିୟମ୍ କାରବାଇଡ୍‌ରୁ:** ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ କ୍ୟାଲସିୟମ କାରବାଇଡ୍ ସହ ଜଳର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଇଥାଇନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ।

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow H - C \equiv C - H + Ca(OH)_2$$
କ୍ୟାଲସିୟମ କାରବାଇଡ୍ ଇଥାଇନ୍

କାଲସିୟମ କାରବାଇଡ୍‌ରେ କାଲସିୟମ ସଲଫାଇଡ୍, କାଲସିୟମ ଫସ୍‌ଫାଇଡ୍ ମଇଳା ଥିବା ଯୋଗୁଁ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଇଥାଇନ୍‌ରେ ସାଧାରଣତଃ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସଲଫାଇଡ୍ ଓ ଫସ୍‌ପିନ୍‌ମଇଳା ଥାଏ।

2. ଡ଼ାଇହାଲୋଆଲ୍‌କେନ୍‌ରୁ:

ଜେମିନାଲ ଡ଼ାଇହାଲୋଆଲ୍‌କେନ୍ (ଯେଉଁଥିରେ ଦୁଇଟି ହାଲୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ଅଙ୍ଗାରକ ପରମାଣୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ) କିମ୍ବା ଭିସିନାଲ ଡ଼ାଇହାଲୋଆଲ୍‌କେନ୍‌କୁ (ଯେଉଁଥିରେ ଦୁଇଟି ହାଲୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ଦୁଇଟି ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ)କୁ KOH ର ଆଲ୍‌କୋହଲୀୟ ଦ୍ରବଣ ସହିତ ପଶ୍ଚାତ୍ ପ୍ରବାହ (reflux) କଲେ ଇଥାଇନ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ।

$$\begin{matrix} CH_2Br \\ | \\ CH_2Br \end{matrix} + \text{alc. KOH} \xrightarrow{\text{ତାପ}} \begin{matrix} CH_2 \\ \| \\ CHBr \end{matrix} \xrightarrow[\text{ତାପ}]{\text{ଆଲୋକହଲ, KOH}} \begin{matrix} C - H \\ ||| \\ C - H \end{matrix}$$
1, 2- ଡ଼ାଇବ୍ରୋମୋ ଇଥେନ୍ ଭିନାଇଲ୍ ବ୍ରୋମାଇଡ୍ ଇଥାଇନ୍

$$\begin{matrix} CH_3 \\ | \\ CHBr_2 \end{matrix} + \text{alc. KOH} \xrightarrow{\text{ତାପ}} \begin{matrix} CH_2 \\ \| \\ CHBr \end{matrix} \xrightarrow[\text{ତାପ}]{\text{ଆଲୋକହଲ, KOH}} \begin{matrix} C - H \\ ||| \\ C - H \end{matrix}$$
1, 1-ଡ଼ାଇବ୍ରୋମୋ ଇଥେନ୍ ଭିନାଇଲ୍ ବ୍ରୋମାଇଡ୍ ଇଥାଇନ୍

3. **ଉଚ୍ଚତର ଆଲକାଇନ୍‌ର ପ୍ରସ୍ତୁତି:** ଉଚ୍ଚତର ଆଲକାଇନ୍‌କୁ ଛୋଟ ଆଲକାଇନ୍‌ର ଆଲକାନାଇଡ୍ ଓ ପ୍ରାଥମିକ ଆଲକିଲ୍ ହାଲାଇଡ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ।

$$R - C \equiv CH + Na \xrightarrow{liq.NH_3} R - C \equiv \bar{C}Na^+$$

$$R - C \equiv \bar{C}Na^+ + CH_3I \longrightarrow R - C \equiv C - CH_3 + NaI$$

ଟିପ୍ପଣୀ

26.3.2. ଆଲକାଇନ୍‌ର ଭୌତିକ ଧର୍ମ:

1. ଆଲକାଇନ୍‌ର ପ୍ରଥମ ତିନୋଟି ସଦସ୍ୟ ଗ୍ୟାସ, ପରବର୍ତ୍ତୀ ଆଠଟି ସଦସ୍ୟ ତରଳ ଏବଂ ବାରଟିରୁ ଅଧିକ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ ସଦସ୍ୟ କଠିନ ଅଟନ୍ତି।

2. ଏଗୁଡ଼ିକ ରଂଗହୀନ, ଗନ୍ଧହୀନ। କେବଳ ଇଥାଇନ୍‌ର ରସୁଣ ଗନ୍ଧ ଅଛି।

3. ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧି ହେବା ସହିତ ଆଲକାଇନ୍‌ର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ, ଗଳନାଙ୍କ ଏବଂ ସାନ୍ଦ୍ରତା ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ। ଆଲକାଇନ୍‌ରେ ପାଇ (π) ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଅଛି, ଫଳରେ ଏହାର ଅଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ସାମାନ୍ୟ ଧ୍ରୁବୀୟ। ତେଣୁ ଆଲ୍‌କାଇନ୍‌ରେ ଚାର୍ଜ ପୃଥକୀକରଣ ହୁଏ ଏବଂ ଦ୍ୱିମେରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ଦ୍ୱିମେରୁର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ଅନ୍ତରାଣବିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଏବଂ ଫଳରେ ଆଲକାଇନ୍‌ର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ସଂଗତ ଆଲକେନ୍‌ର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ଠାରୁ ଅଧିକ ହୁଏ।

4. ଆଲ୍‌କାଇନ୍ ଜଳରେ ଅଳ୍ପ ଦ୍ରବଣୀୟ, କିନ୍ତୁ ଏସିଟ୍ରୋନ୍‌ରେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଦ୍ରବଣୀୟ

26.3.3. ଆଲ୍‌କାଇନ୍‌ର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ

1. ଯୋଗାତ୍ମକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା:- ଆଲକାଇନ୍‌ର କେତେକ ଯୋଗାତ୍ମକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି।

i) ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସହ ସଂଯୋଗ : ଆଲ୍‌କାଇନ୍ ସହ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ସଂଯୋଗ Ni, Pt କିମ୍ବା Pd ପରି ଉତ୍ପ୍ରେରକର ଉପସ୍ଥିତିରେ ହୋଇଥାଏ।

$$CH \equiv CH + H_2 \xrightarrow[573K]{\text{Ni କିମ୍ବା Pt କିମ୍ବା Pd}} CH_2 = CH_2 \xrightarrow{\text{Ni କିମ୍ବା Pt କିମ୍ବା Pd}} CH_3 - CH_3$$

ii) ହାଲୋଜେନ ସହ ସଂଯୋଗ : ଯେତେବେଳେ ହାଲୋଜେନ୍, ଆଲକାଇନ ସହିତ ସଂଯୋଗ କରେ, ସେମାନେ 1, 2 ଡ଼ାଇହାଲୋଆଲକିନ୍ ଏବଂ 1, 1, 2, 2 ଟେଟ୍ରାହାଲୋଆଲକେନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତି।

$$CH \equiv CH \xrightarrow{CCl_4 \text{ ରେ } Br_2} CH\,Br = CH\,Br \xrightarrow{CCl_4 \text{ ରେ } Br_2} CHBr_2 - CHBr_2$$

ଇଥାଇନ୍ (1, 2-ଡ଼ାଇବ୍ରୋମୋ ଇଥିନ୍) (1, 1, 2, ଟେଟ୍ରାବ୍ରୋମୋ ମିଥେନ୍)

iii) ହାଲୋଜେନ୍ ଅମ୍ଳ (HX) ସହ ସଂଯୋଗ: ଇଥାଇନ୍ ସହିତ HBr ର ସଂଯୋଗ ଏହିପରି ଘଟିଥାଏ।

$$CH \equiv CH \xrightarrow[HBr]{} CH_2 = CH\,Br \xrightarrow{HBr} CH_3 - CHBr_2$$

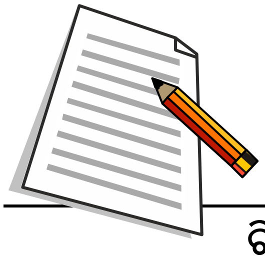
ଇଥାଇନ୍ ବ୍ରୋମୋଇଥିନ୍ 1, 1- ଡ଼ାଇବ୍ରୋମୋ ଇଥେନ୍

iv) ଜଳ ସହିତ ସଂଯୋଗ: ଜଳର ସଂଯୋଗ H_2SO_4 ପରି ଖଣିଜ ଅମ୍ଳ ଏବଂ Hg^{+2} ପରି ଉତ୍ପ୍ରେରକ ଉପସ୍ଥିତିରେ ହୋଇଥାଏ।

$$CH \equiv CH + H_2O \xrightarrow[1\%\ Hg\,SO_4]{40\%\ H_2SO_4,\ 60°c} [CH_2 = CHOH] \xrightleftharpoons{\text{ପୁନର୍ବିନ୍ୟାସ}} CH_3CHO$$

ଇଥାଇନ୍ ଭିନାଇଲ୍ ଆଲ୍‌କୋହଲ (ଅସ୍ଥାୟୀ) ଇଥାନାଲ

v) H_2SO_4 ସହିତ ସଂଯୋଗ: ଗାଢ଼ H_2SO_4 ଇଥାଇନ୍ ସହ ସଂଯୋଜିତ ହୁଏ।



$$CH \equiv CH \xrightarrow{\text{ଗାଢ଼ } H_2SO_4} CH_2 = CH\,HSO_4 \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3 - CH\,(HSO_4)_2$$

ଭିନାଇଲ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସଲଫେଟ୍   ଇଥିଲିଡ଼ନ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସଲଫେଟ୍

2. **ଜାରଣ:** ଅମ୍ଳଜାନ, $KMnO_4$ ଏବଂ ଓଜୋନ୍ ସହ ଆଲ୍‌କାଇନ ଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା କରେ।

(i) **$KMnO_4$ ସହିତ ଜାରଣ:**

$$CH \equiv CH + 4\,[O] \xrightarrow{\text{କ୍ଷାରୀୟ } KMnO_4} \begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix}$$

(ଇଥେନ୍ ଡ଼ାଇଓଇକ୍ ଏସିଡ଼୍)

କ୍ଷାରୀୟ $KMnO_4$ କୁ ଆଲାଇନ୍ ସହ ଗରମ କଲେ କାର୍ବୋକ୍ସିଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ମିଳେ।

$$R - C \equiv C - R' \xrightarrow[\text{ତାପ}]{KMnO_4 + KOH} RCOOH + R'COOH$$

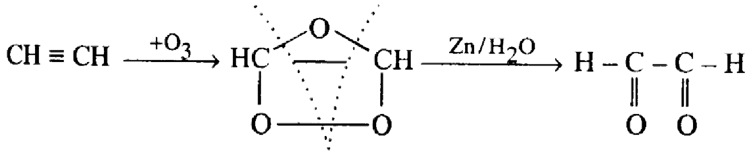
କିନ୍ତୁ ଇଥାଇନ୍ ଏହି ସମାନ ପ୍ରକାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳ ଦିଏ।

$$CH \equiv CH + 4\,[O] \xrightarrow[\text{ତାପ}]{KMnO_4 + KOH} (COOH)_2 \xrightarrow[\text{ତାପ}]{[O]} 2CO_2 + H_2O$$

ଦହନ: ଇଥାଇନ୍‌କୁ ଅଧିକ ଅମ୍ଳଜାନ କିମ୍ବା ବାୟୁରେ ଦହନ କଲେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳ ମିଳେ।

$$2C_2H_2 + 5O_2 \xrightarrow{\text{ତାପ}} 4CO_2 + 2H_2O \quad \Delta H = -1300\ kJmol^{-1}$$

ଓଜୋନ ଅପଘଟନ : ଓଜୋନ ଅପଘଟନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆଲକାଇନ୍ ଡ଼ାଇକାର୍ବୋନିଲ୍ ଯୌଗିକ ଦିଏ ଯାହା ନିମ୍ନରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି।



3. ଏସିଟିଲାଇଡ଼୍ ପ୍ରସ୍ତୁତି:

ଇଥାଇନ୍‌କୁ କ୍ୟୁପ୍ରସ କ୍ଲୋରାଇଡ଼ର ଆମୋନିଆ ଯୁକ୍ତ ଦ୍ରବଣ ଓ ସିଲ୍‌ଭରନାଇଟ୍ରେଟ୍‌ର ଆମୋନିଆ ଯୁକ୍ତ ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ପ୍ରବେଶ କରାଇଲେ କପର ଓ ସିଲ୍‌ଭର ଏସିଟାଲାଇଡ଼୍ ଅବକ୍ଷେପ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ।

$$CH \equiv CH + 2Cu\,(NH_3)_2OH \longrightarrow CuC \equiv CCu + 4NH_3 + 2H_2O$$

କ୍ୟୁପ୍ରସ୍ ଏସିଟିଲାଇଡ଼୍ (ଲାଲ)

$$CH \equiv CH + 2Ag\,(NH_3)_2OH \longrightarrow AgC \equiv CAg + 4NH_3 + 2H_2O$$

ସିଲଭର ଏସିଟିଲାଇଡ଼୍ (ଧଳା)

26.3.4 ଇଥାଇନ୍‌ର ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତି

ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତି ଏହାର s -ଅଭିଲକ୍ଷଣର ପ୍ରତିଶତ ସହାୟତାରେ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଇପାରେ। ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନରେ s - ଅଭିଲକ୍ଷଣର ପ୍ରତିଶତ ଯେତେ ଅଧିକ ହେବ, ଏହାର ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତି ସେତେ ଅଧିକ ହେବ।

ଟିପ୍ପଣୀ

ସାରଣୀ 26.2 ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ସଂକର କକ୍ଷକର s- ଅଭିଲକ୍ଷଣ ପ୍ରତିଶତ

ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ	ସଂକରଣର ପ୍ରକାର	(%) s – ଅଭିଲକ୍ଷଣ
ଆଲକେନ୍	sp^3	25
ଆଲକିନ୍	sp^2	33.3
ଆଲକାଇନ୍	sp	50

ଯେହେତୁ ଆଲକାଇନ୍‌ର – 50% s - ଅଭିଲକ୍ଷଣ ଥାଏ, ତେଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ଅମ୍ଳୀୟ। sp – ସଂକରିତ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ, sp^2 କିମ୍ବା sp^3 ସଂକରିତ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରଣାତ୍ମକ। ଇଥାଇନ୍‌ର sp ସଂକରିତ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରଣାତ୍ମକ ହୋଇଥିବାରୁ, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁକୁ କମ୍ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ଧରି ରଖିଥାଏ, ଫଳରେ ଏହାକୁ ତୀବ୍ର କ୍ଷାର ଯଥା ସୋଡ଼ିୟମ ଧାତୁ ଏବଂ ସୋଡ଼ାମାଇଡ଼୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରୋଟନ୍ ରୂପରେ (H^+) ସହଜରେ ଅଲଗା କରାଯାଇପାରେ। ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଏବଂ ସୋଡ଼ାଆମାଇଡ଼୍ ସହିତ ଇଥାଇନ୍‌ର ନିମ୍ନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଇଥାଇନ୍‌ର ଅମ୍ଳତାକୁ ବୁଝାଇ ପାରିବ।

$$H - C \equiv C - H + 2Na \xrightarrow{\text{ତାପ}} Na - C \equiv C - Na + H_2$$

ଇଥାଇନ୍   ଡ଼ାଇସୋଡ଼ିୟମ ଏସିଟିଲାଇଡ଼୍

$$H - C \equiv C - H + 2Na\,NH_2 \xrightarrow{\text{ତାପ}} Na - C \equiv C - Na + 2NH_3$$

ଇଥାଇନ୍   ସୋଡ଼ାମାଇଡ଼୍

26.3.5. ଆଲ୍‌କାଇନ୍‌ର ବ୍ୟବହାର

ଇଥାଇନ୍ (ଏସିଟିଲିନ୍) କୁ ଅକ୍ସିଏସିଟିଲିନ୍ ଶିଖା (2800°C) ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ (ଯାହା ଆଇରନ୍ ଏବଂ ଷ୍ଟିଲକୁ ୱେଲ୍‌ଡ଼ିଙ୍ଗ୍ ଏବଂ କାଟିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ)। ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଫଳ ଓ ପନିପରିବାକୁ ପଚାଇବା ପାଇଁ, ଅନେକ ଜୈବ ଯୌଗିକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ। ଯଥା- ଇଥାନାଲ, ଇଥାନୋଇକ୍ ଏସିଡ୍, ଇଥାନଲ, ସଂଶ୍ଲେଷିତ ରବର ଓ କୃତିମ ତନ୍ତୁ ଯଥା "ଅର୍ଲନ"।

26.3.6. ଆଲକେନ୍, ଆଲକିନ୍ ଏବଂ ଆଲକାଇନ୍ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ: ଆଲକେନ୍, ଆଲକିନ୍ ଏବଂ ଆଲକାଇନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଇବାକୁ ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷଣ ନିମ୍ନ ସାରଣୀରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି।

ସାରଣୀ 26.3 : ଆଲକେନ୍, ଆଲକିନ୍ ଏବଂ ଆଲ୍‌କାଇନ୍ ଚିହ୍ନଟୀକରଣ ପାଇଁ ପରୀକ୍ଷଣ

କ୍ର.ନଂ	ପରୀକ୍ଷଣ	ଆଲକେନ୍	ଆଲକିନ୍	ଆଲକାଇନ୍
1.	କାର୍ବନ ଟେଟ୍ରାକ୍ଲୋରାଇଡ଼୍‌ରେ ଦ୍ରବିଭୂତ ବ୍ରୋମିନ୍ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଅ	କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ	ବ୍ରୋମିନ୍‌ର ଲାଲ-ବାଦାମୀ ରଂଗ ଉଭେଇଯାଏ	Br_2ର ଲାଲବାଦାମୀ ରଂଗ ଉଭେଇଯାଏ
2.	$KMnO_4$ ର କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଅ (ବେୟରଙ୍କ ଅଭିକର୍ମକ)	କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ	$KMnO_4$ ର ନୀଳଲୋହିତ ରଂଗ ଉଭେଇଯାଏ	$KMnO_4$ ର ନୀଳଲୋହିତ ରଂଗ ଉଭେଇଯାଏ
3.	ସିଲଭର ନାଇଟ୍ରେଟର ଆମୋନିଆଯୁକ୍ତ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଅ	କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ	କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ	ସିଲଭର ଏସିଟିଲାଇଡ଼୍‌ର ଧଳା ଅବକ୍ଷେପ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ।
4.	Cu_2Cl_2 ର ଆମୋନିଆଯୁକ୍ତ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଅ	କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ	କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ	କ୍ୟୁପ୍ରସ୍ ଏସିଟିଲାଇଡ଼୍‌ର ଲାଲ ଅବକ୍ଷେପ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 26.3

1. କାଲସିୟମ କାରବାଇଡ଼୍‌ରୁ ଇଥାଇନ କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଛି ?

----

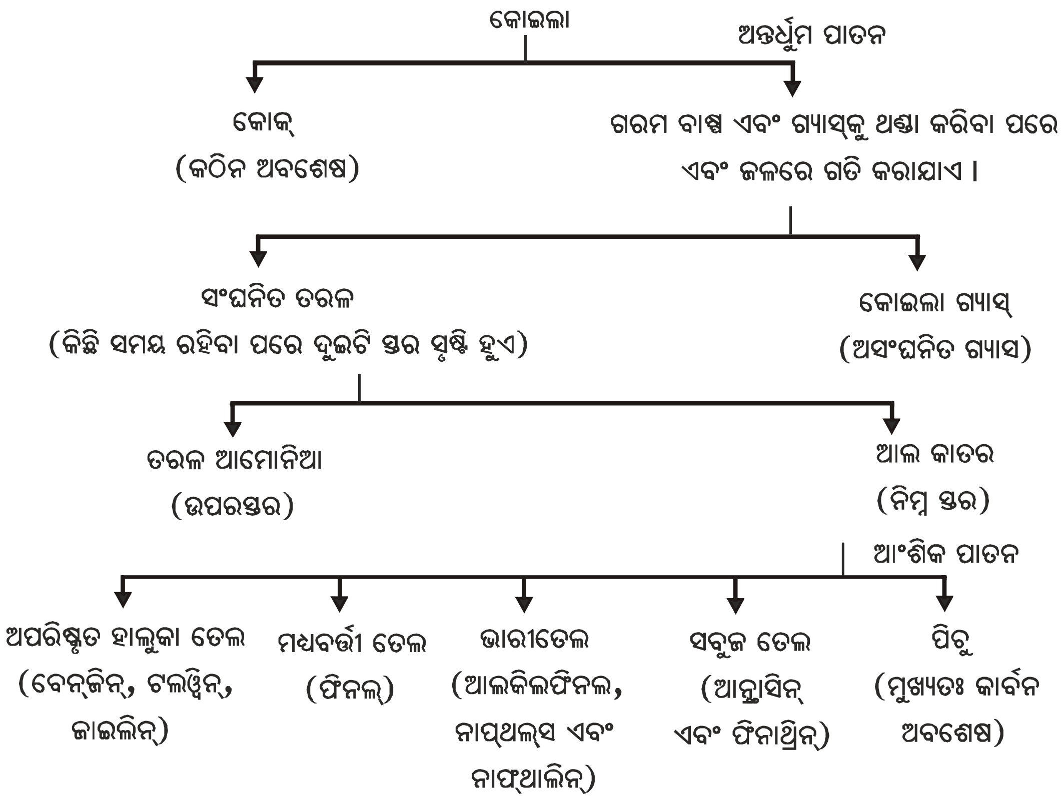
2. ଇଥାଇନ୍‌ର ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତି ଜାଣିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଲେଖ।

----

3. ଇଥେନ୍, ଇଥିନ୍ ଏବଂ ଇଥାଇନ୍‌ରେ s - ଅଭିଲକ୍ଷଣର ପ୍ରତିଶତ କେତେ ?

26.4. ଏରୋମାଟିକ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ

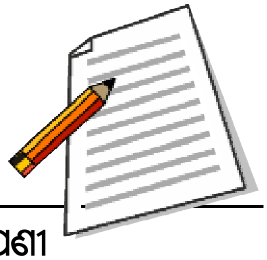
ବର୍ତ୍ତମାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମେ ଏଲିଫାଟିକ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ପ୍ରସ୍ତୁତିର ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିଛେ। ବର୍ତ୍ତମାନ ଏରୋମାଟିକ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ (ବେନ୍‌ଜିନ୍) ବିଷୟରେ ବିସ୍ତୃତ ଭାବରେ ଆଲୋଚନା କରିବା। ଏହା କୋଇଲାର ଅନ୍ତର୍ଧୁମ ପାତନରୁ ମିଳୁଥିବା ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ, ଯାହା ଚିତ୍ର 26.1 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି।



26.4.1. ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ସଂରଚନା

ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ରେ ଅଣୁ ସଂକେତ $C_6 H_6$, ଯାହା ସୂଚୀତ କରୁଛି ବେନ୍‌ଜିନ୍ ଗୋଟିଏ ଅସଂତୃପ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ। ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ଅସଂତୃପ୍ତତା ନିମ୍ନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରମାଣିତ କରିହେବ।

i. Ni କିମ୍ବା Pt ଉତ୍ପ୍ରେରକର ଉପସ୍ଥିତିରେ ବେନ୍‌ଜିନ୍ H_2 ସହ ସଂଯୋଗ ହୋଇ ନିମ୍ନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ।



ଟିପ୍ପଣୀ

$$C_6H_6 + 3H_2 \xrightarrow{\text{Ni କିମ୍ବା Pt}} C_6H_{12}$$

ବେନ୍‌ଜିନ୍ ସାଇକ୍ଲୋହେକ୍ସେନ

ii. ବେନ୍‌ଜିନ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଉପସ୍ଥିତିରେ କ୍ଲୋରିନ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ।

$$C_6H_6 + 3Cl_2 \xrightarrow{hv} C_6H_6Cl_6$$

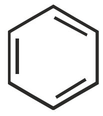
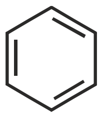
ବେନ୍‌ଜିନ୍ ବେନ୍‌ଜିନ ହେକ୍ସାକ୍ଲୋରାଇଡ୍

ବେନ୍‌ଜିନ୍ ଆଲକିନ୍ କିମ୍ବା ଆଲକାଇନ୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଅସଂପୃକ୍ତତାର ପରୀକ୍ଷଣ ଦିଏ ନାହିଁ (ଆଲକିନ୍ ଏବଂ ଆଲକାଇନ୍ ବ୍ରୋମିନ୍ ଜଳ ଏବଂ $KMnO_4$ ର କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣ (ବେୟରଙ୍କ ଅଭିକର୍ମକ) କୁ ରଂଗହୀନ କରିଦିଏ), କିନ୍ତୁ ବେନ୍‌ଜିନ ପ୍ରତିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ। ଉଦାହରଣ

$$C_6H_6 + Br_2 \xrightarrow{\text{Fe କିମ୍ବା Fe}\,Cl_3} C_6H_5Br + HBr$$

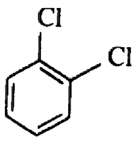
ବେନ୍‌ଜିନ୍ ବ୍ରୋମୋବେନ୍‌ଜିନ୍

କେକୁଲେ ସଂରଚନା (Kekule structure) **:** 1865 ମସିହାରେ କେକୁଲେ ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ବଳୟ ସଂରଚନା ବିଷୟରେ ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେଇଥିଲେ। ତାଙ୍କ ଅନୁସାରେ, ଛଅଟି କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରସ୍ପର ସହିତ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ଏକ ସହ ସଂଯୋଜକ ବଳ ଏବଂ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ଯୋଡ଼ି ହୋଇ ଏକ ଷଡ଼କୋଣୀୟ ବଳୟ ସୃଷ୍ଟି କରେ। ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ସଂରଚନାରେ ତିନୋଟି ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ଅଛି, ତେଣୁ ଆଲକିନ୍ ସହ ଏହାର ଧର୍ମର ସମାନତା ଅଛି। କିନ୍ତୁ ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ଆଲ୍‌କିନ୍ ଠାରୁ ଭିନ୍ନ।

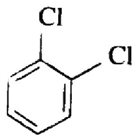
 or 

ଯେହେତୁ କେକୁଲେଙ୍କ ସଂରଚନାରେ ତିନୋଟି ଏକ ସହ ସଂଯୋଜକ ବନ୍ଧ ଏବଂ ତିନୋଟି ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ଅଛି, ତେଣୁ ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ଦୁଇ ପ୍ରକାର ବନ୍ଧ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ହେବା ଉଚିତ୍ ଅର୍ଥାତ୍ C – C ଏକ ସହ ସଂଯୋଜକ ବନ୍ଧ ପାଇଁ 154 p.m ଏବଂ C = C ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ପାଇଁ 134 pm, କିନ୍ତୁ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଅଧ୍ୟୟନରୁ ଏହା ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ବେନ୍‌ଜିନ୍ ଏକ ନିୟମିତ ଷଡ଼ଭୂଜ କ୍ଷେତ୍ର, ଯାହାର କୋଣ 120° ଏବଂ ସମସ୍ତ କାର୍ବନ କାର୍ବନ ବନ୍ଧର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସମାନ (139 pm.)

ଯଦି କେକୁଲେଙ୍କ ସଂରଚନାକୁ ଠିକ୍ ବୋଲି ଧରାଯିବ, ତେବେ ବେନ୍‌ଜିନ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଏକ ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ଉତ୍ପାଦ ଏବଂ ଦୁଇଟି ଅର୍ଥୋ ଦ୍ୱିପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ଉତ୍ପାଦ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ ଯାହା ନିମ୍ନରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି।

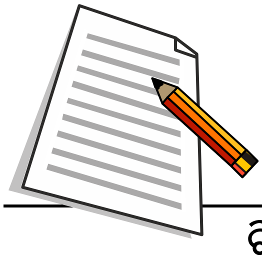


(a)



(b)

ସଂରଚନା (a) ରେ ଦୁଇଟି ହାଲୋଜେନ ପରମାଣୁ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ କିନ୍ତୁ ସଂରଚନା (b) ରେ ଦୁଇଟି ହାଲୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ଏକ ବନ୍ଧ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ। କେକୁଲେଙ୍କ ସଂରଚନା ଅନୁସାରେ ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ଦୁଇଟି ସମାବୟବ (a ଏବଂ b)ସମ୍ଭବ ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ଭିନ୍ନ ଧର୍ମ ପ୍ରଦର୍ଶନ



କରିବେ। କିନ୍ତୁ ବାସ୍ତବରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଅର୍ଥୋ ଦ୍ୱିପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ଉତ୍ପାଦ ହିଁ ସମ୍ଭବ। ଏହାକୁ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ, କେକୁଲ ଏହି ଦୁଇ ସମାବୟବ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଗତିଶୀଳ ସାମ୍ୟାବସ୍ଥାର ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେଇଥିଲେ।

କେକୁଲେଙ୍କ ସଂରଚନା ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ସ୍ଥାୟୀତ୍ୱ ଏବଂ ଏହାର କେତେକ ଅସାଧାରଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ବୁଝାଇପାରେ ନାହିଁ। ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ଅସାଧାରଣ ବ୍ୟବହାରକୁ ଅନୁନାଦ ବୁଝାଇପାରେ। ଆସ ଅନୁଦାନ ବିଷୟରେ ପଢ଼ିବା

ଅନୁନାଦ: ଯେଉଁ ଘଟଣାବଳୀରେ ଏକ ଅଣୁକୁ ଦୁଇ ବା ଅଧିକ ସଂରଚନାରେ ପରିପ୍ରକାଶ କରାଯାଇପାରେ, ତାହାକୁ ଅନୁନାଦ କୁହାଯାଏ ଓ ଅଣୁର ବାସ୍ତବ ସଂରଚନା ଅନୁନାଦୀ ସଂରଚନାର ଅନୁନାଦ ସଂକର ଅଟେ। (ଅଧ୍ୟାୟ 25 ଦେଖ)

ବେନ୍‌ଜିନ୍ ଅନୁନାଦର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ହାଇଡ୍ରୋଜେନୀକରଣ ତାପ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଥାଏ। ଏକ ମୋଲ ଅସଂତୃପ୍ତ ଯୌଗିକ ଉତ୍ପ୍ରେରକ ଉପସ୍ଥିତିରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହେବାବେଳେ ଯେଉଁ ତାପ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ ତାହାକୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନୀକରଣ ତାପ କୁହାଯାଏ।

ସାଇକ୍ଲୋହେକ୍‌ସିନ୍ $+ \quad H_2 \xrightarrow[\text{ତାପ}]{\text{ଉତ୍ପ୍ରେରକ}}$ ସାଇକ୍ଲୋହେକ୍‌ସେନ୍ $+119.5\ kJmol^{-1}$

(ଏକ $-C = C$ ବନ୍ଧ)

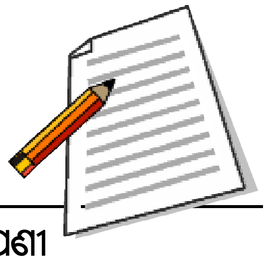
ଯଦି ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ତିନୋଟି ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି ନାହିଁ, ତେବେ ଏହା ସାଇକ୍ଲୋହେକ୍ସାଟ୍ରାଇନ୍ ପରି ବ୍ୟବହାର କରିବ ଏବଂ ହାଇଡ୍ରୋଜେନର ତିନିଟି ଅଣୁ ସଂଯୋଗ ହେଲେ $358.5\ kJmol^{-1}$ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବ। କିନ୍ତୁ ବାସ୍ତବରେ ହାଇଡ୍ରୋଜନୀକରଣ ତାପର ମାନ $208.2\ kJmol^{-1}$ ।

ବେନ୍‌ଜିନ୍ $+ 3H_2 \xrightarrow[\text{ତାପ}]{\text{ଉତ୍ପ୍ରେରକ}}$ ସାଇକ୍ଲୋହେକ୍‌ସେନ୍ $+ 208.2\ kJmol^{-1}$ ।

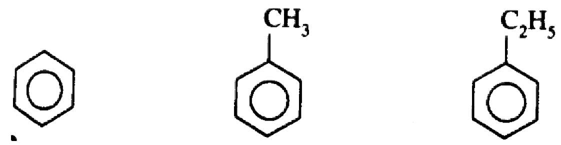
ଏହି ପାର୍ଥକ୍ୟ $(358.5 - 208.2)$ ବା $150.3\ kJmol^{-1}$, ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱର ମାପ ଅଟେ। ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ଅନୁନାଦ ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ଅନୁନାଦ ଶକ୍ତି କୁହାଯାଏ।

26.4.2 . ଏରୋମାଟିକ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ଭୌତିକ ଧର୍ମ

1. ବେନ୍‌ଜିନ୍ ଏବଂ ଏହାର ସମଜାତିମାନେ ରଂଗହୀନ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଯାହାର ଏକ ବିଶେଷ ଗନ୍ଧ ଅଛି।
2. ଏଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ ଅଦ୍ରବଣୀୟ କିନ୍ତୁ ଜୈବ ଦ୍ରାବକ ଯଥା ଆଲକୋହଲ, ଇଥର, ପେଟ୍ରୋଲ ଇତ୍ୟାଦିରେ ସବୁ ଅନୁପାତରେ ଦ୍ରବଣୀୟ। ଏଗୁଡ଼ିକ ଚର୍ବିକୁ ଓ ଅନେକ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥକୁ ଦ୍ରବୀଭୂତ କରନ୍ତି।
3. ଅଧିକାଂଶ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ ଜଳଠାରୁ ହାଲୁକା।
4. ଏଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ। ଉଦାହରଣ ବେନ୍‌ଜିନ୍ (b.p 353 K), ଟଲ୍‌ଉଇନ୍ (b.p 383 K) ଏବଂ ଇଥାଇଲ୍ ବେନ୍‌ଜିନ୍ (b.p 409 K)



ଟିପ୍ପଣୀ

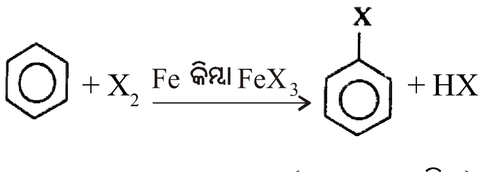


ବେନ୍‌ଜିନ୍ (b.p 353 K) | ଟଲ୍‌ଉଇନ୍ (b.p 383 K) | ଇଥାଇଲ୍ ବେନ୍‌ଜିନ୍ (b.p 409 K)

26.4.3 ଏରୋମାଟିକ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ:

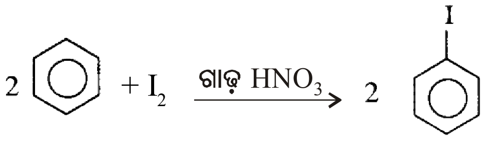
ଏରୋମାଟିକ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ ସାଧାରଣତଃ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସ୍ନେହୀ ପ୍ରତିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ, ଯେଉଁଥିରେ ଏରୋମାଟିକ ବଳୟର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁ ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସ୍ନେହୀ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥାଏ। ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ, ବେନ୍‌ଜିନ୍‌କୁ ଉଦାହରଣ ରୂପରେ ନେଇ ନିମ୍ନରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି।

(i) ହାଲୋଜେନୀକରଣ: ଯେଉଁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ଏକ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁ ହେଲୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୁଏ, ତାହାକୁ ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ହାଲୋଜେନୀକରଣ କୁହାଯାଏ। ହାଲୋଜେନୀକରଣ ଆଇରନ୍, କିମ୍ବା ଫେରିକ୍ ହାଲାଇଡ୍ (FeX_3; X = Cl କିମ୍ବା Br) ର ଉପସ୍ଥିତିରେ କରାଯାଏ।



(ହାଲୋବେନ୍‌ଜିନ୍)

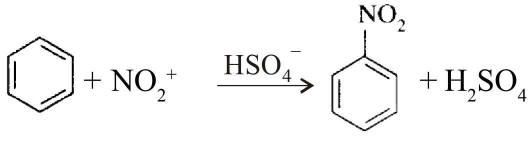
ଆୟୋଡ଼ିନୀକରଣରେ ଯେଉଁ HI ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଯାହା ଆୟୋଡ଼ୋବେନ୍‌ଜିନ୍‌କୁ ପୁନର୍ବାର ବେନ୍‌ଜିନ୍‌କୁ ଜାରିତ କରେ। ଏହାକୁ ରୋକିବା ପାଇଁ HNO_3 କିମ୍ବା HIO_3 ଉପସ୍ଥିତିରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରାଯାଏ। HI ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହି ଅମ୍ଳ ଗୁଡ଼ିକ HI ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି।



ଆୟୋଡ଼ୋବେନ୍‌ଜିନ୍

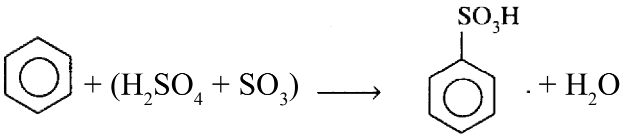
(ii) ନାଇଟ୍ରୀକରଣ: ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ବେନ୍‌ଜିନ୍ ବଳୟରହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ $-NO_2$ ଗ୍ରୁପ୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୁଏ, ତାହାକୁ ନାଇଟ୍ରୀକରଣ କୁହାଯାଏ। ଏହା ନାଇଟ୍ରୀକରଣ ମିଶ୍ରଣ (ଗାଢ଼ HNO_3 ଏବଂ ଗାଢ଼ H_2SO_4 ର ମିଶ୍ରଣ)ର ଉପସ୍ଥିତିରେ ହୁଏ। ଏଥିରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ନାଇଟ୍ରୋନିୟମ୍ ଆୟନ (NO_2^+) ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସ୍ନେହୀ ପରିକାର୍ଯ୍ୟ କରେ।

$$2H_2SO_4 + HNO_3 \longrightarrow 2HSO_4^- + NO_2^+ + H_2O^+$$



(ନାଇଟ୍ରୋବେନ୍‌ଜିନ୍)

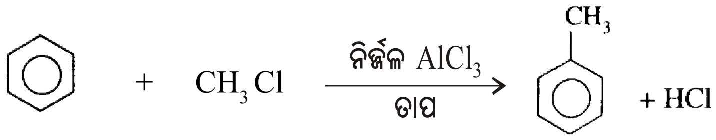
(iii) ସଲଫୋନୀ କରଣ : ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ବେନ୍‌ଜିନ୍‌କୁ ଧୂମ୍ର ପ୍ରଦାନକାରୀ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ ସହିତ ଗରମ କଲେ, ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ – SO_3H ଗ୍ରୁପ୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୁଏ, ତାହାକୁ ସଲ୍‌ଫୋନୀ କରଣ କୁହାଯାଏ।



ଧୂମ୍ରପ୍ରଦାନକାରୀ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ (ବେନ୍‌ଜିନ୍ ସଲଫୋନିକ୍ ଏସିଡ୍)

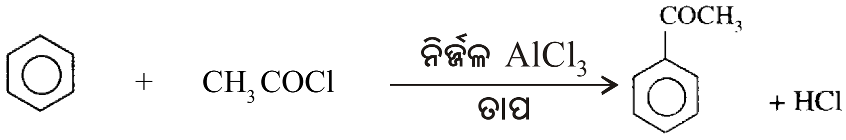
(iv) **ଫ୍ରିଡ୍ରେଲକ୍ରାଫ୍ଟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା:** (Friedel Craft's reaction) ଫ୍ରିଡ୍ରେଲକ୍ରାଫ୍ଟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ, ବେନ୍‌ଜିନ୍‌କୁ ଆଲ୍‌କିଲ୍ ହାଲାଇଡ୍ (ଆଲକିଲୀକରଣ) କିମ୍ବା ଆସିଲ୍ ହାଲାଇଡ୍ (ଆସିଲୀକରଣ) ସହିତ ନିର୍ଜ୍ଜଳ $AlCl_3$ ଉତ୍ପ୍ରେରକ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କରାଯାଏ। ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ରୁ ଆଲ୍‌କିଲ୍ ବା ଆସିଲ୍ ବ୍ୟୁତ୍ପନ୍ନ ମିଳେ।

ଆଲ୍‌କିଲୀକରଣ:



ବେନ୍‌ଜିନ୍ କ୍ଳୋରୋମିଥେନ୍ ଟଲ୍ୟୁଇନ୍

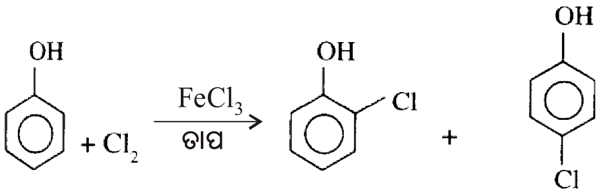
ଆସିଲୀକରଣ:



ବେନ୍‌ଜିନ୍ ଏସିଟିଲ କ୍ଳୋରାଇଡ୍ ଏସିଟୋଫିନନ୍

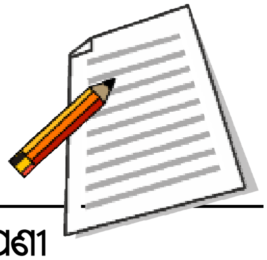
26.4.4. କ୍ରିୟାଶୀଳ ଗ୍ରୁପ୍‌ମାନଙ୍କର ନିର୍ଦ୍ଦେଶାତ୍ମକ ପ୍ରଭାବ

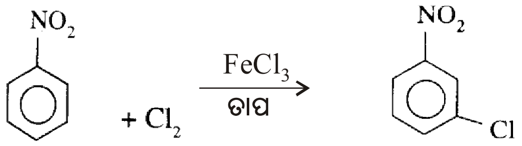
ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ଏରୋମାଟିକ୍ ଯୌଗିକରେ ପ୍ରଥମରୁ ଉପସ୍ଥିତ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଗ୍ରୁପ୍ ଆସିବାକୁ ଥିବା ଗ୍ରୁପ୍‌କୁ ଏରୋମାଟିକ ବଳୟର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ ଆଡ଼କୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶିତ କରନ୍ତି। ଏହାକୁ ବେନ୍‌ଜିନ୍ ବଳୟ ସହ ଯୋଡ଼ି ହୋଇଥିବା ଗ୍ରୁପ୍‌ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶାତ୍ମକ ପ୍ରଭାବ କୁହାଯାଏ। ଉଦାହରଣ: ଫିନଲ୍‌ର କ୍ଳୋରିନୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ଆର୍ଥୋ– କ୍ଳୋରୋଫିନଲ୍ ଏବଂ ପାରାକ୍ଳୋରୋଫିନଲ୍‌ର ମିଶ୍ରଣ ମିଳିଥାଏ କାରଣ –OH ଗ୍ରୁପ୍ ଅର୍ଥୋ ଏବଂ ପାରା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାତ୍ମକ ଗ୍ରୁପ୍ ଅଟେ।



ଫିନଲ o – କ୍ଳୋରୋଫିନଲ p –କ୍ଳୋରୋଫିନଲ

ନାଇଟ୍ରୋବେନ୍‌ଜିନ୍ କ୍ଷେତ୍ରରେ $-NO_2$ ଗ୍ରୁପ୍ ମେଟା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାତ୍ମକ ଗ୍ରୁପ୍, ଏହା ଫଳରେ କ୍ଳୋରିନୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ମେଟାକ୍ଳୋରୋନାଇଟ୍ରୋବେନ୍‌ଜିନ ଉତ୍ପାଦ ରୂପରେ ମିଳିଥାଏ।





ନାଇଟ୍ରୋବେନ୍‌ଜିନ୍ m -କ୍ଲୋରୋନାଇଟ୍ରୋବେନ୍‌ଜିନ୍

26.4.5. ଏରୋମାଟିକ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ବ୍ୟବହାର

ଅନେକ ଜୈବ ଯୌଗିକ ମାନଙ୍କ ପାଇଁ ବେନ୍‌ଜିନ୍ ଦ୍ରାବକ ରୂପରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ, ଫଳରେ ଏହା ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମୟରେ ଏକ ମାଧ୍ୟମ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ। ଏହା ମୂଳ ଏରୋମାଟିକ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ ଏବଂ ଏହାର ବଳୟରେ ପ୍ରତିସ୍ଥାପନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟାଇଲେ ଏହା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜୈବ ଯୌଗିକରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରିବ। ଟଲ୍‌ଉଇନ୍ ଏକ, ଉଚ୍ଚତର ସମଜାତୀୟ ବେନ୍‌ଜିନ୍। ଏହାକୁ ନିର୍ଜ୍ଜଳ ଧୂଲାଇରେ ଦ୍ରାବକ ଭାବରେ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜୈବ ଯୌଗିକ ଯଥା- ରଂଜକ, ଔଷଧ, ବିସ୍ଫୋରକ (ଟ୍ରାଇନାଇଟ୍ରୋଟଲୁଇନ, TNT), ବେନ୍‌ଜାଲଡ଼ିହାଇଡ୍, ବେନ୍‌ଜୋଇକ ଏସିଡ୍ ଇତ୍ୟାଦିର ଉତ୍ପାଦନରେ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ପ୍ରତିକାରକ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 26.4.

1. ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ଅନୁନାଦ ଶକ୍ତିର ମୂଲ୍ୟ କେତେ ?

----

2. ପ୍ରାପ୍ତ ଉତ୍ପାଦର ନାମ ଲେଖ :

   i) ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଉପସ୍ଥିତିରେ ବେନ୍‌ଜିନ୍ କ୍ଲୋରିନ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ

   ----

   ii) $FeCl_3$ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଫିନଲ କ୍ଲୋରିନ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ

   ----

   iii) $FeCl_3$ ଉପସ୍ଥିତିରେ ନାଇଟ୍ରୋବେନ୍‌ଜିନ୍ କ୍ଲୋରିନ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ

   ----

3. ଏଗୁଡ଼ିକୁ o - ଏବଂ p - ଏବଂ m- ନିର୍ଦ୍ଦେଶାତ୍ମକ ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କର।

$$-NH_2,\ -NO_2,\ -Cl,\ -\underset{\underset{O}{\|}}{C}-R,\ -OH,\ -SO_3H$$

ତୁମେ କ'ଣ ଶିଖିଲ

- ଆଲକେନ୍ ଏହି ପ୍ରକାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରେ ଯଥା- (i) ହାଲୋ ଆଲକେନ୍‌ର ବିଜାରଣ (ii) ଜଳ କିମ୍ବା ଆଲକୋହଲର ଗ୍ରୀଗ୍‌ନାର୍ଡ଼ ଅଭିକର୍ମକ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା (iii) ଉର୍ଟଜ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା (Iv) ଅସଂତୃପ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ଉଦ୍‌ଜାନୀକରଣ
- ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ଭୌତିକ ଧର୍ମ ଅନ୍ତରାଣବିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ଯାହା ଅଣୁର ଆକାର ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ପୃଷ୍ଠ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ।

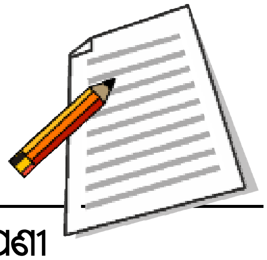
- ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ଗଳନାଙ୍କ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ସମମିତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଯୁଗ୍ମୀକାର୍ବନ ପରମାଣୁ ସଂଖ୍ୟା ବିଶିଷ୍ଟ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ ଅଧିକ ସମମିତ ହୋଇଥିବା ଫଳରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଗଳନାଙ୍କ ଅଧିକ
- ଆଲକିଲ୍ ହାଲାଇଡ୍‌ର ଡ଼ିହାଇଡ୍ରୋହାଲୋଜେନୀକରଣ ଏବଂ ଆଲ୍‌କୋହଲ୍‌ର ନିର୍ଜ୍ଜଳୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ଆଲକିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ।
- ଆଲକିନ୍ ଏବଂ ଆଲ୍‌କାଇନ୍‌ରେ ଯୋଗାତ୍ମକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦେଖାଯାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ କାର୍ବନ-କାର୍ବନ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ଓ ତ୍ରିବନ୍ଧର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ, ହାଲୋଜେନ୍, ହାଲୋଜେନ ଏସିଡ଼, ଜଳ, ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ ଇତ୍ୟାଦି ସହିତ ସଂଯୋଗ ହୁଏ।
- ଅସମମିତ ଆଲକିନ୍ ଏବଂ ଆଲକାଇନରେ ହାଲୋଜେନ ଅମ୍ଳ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ ଅସମମିତ ଅଭିକର୍ମକର ସଂଯୋଗ ମାର୍କୋନୀକାଫ୍‌ଙ୍କ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ହୋଇଥାଏ।
- ଚାପ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଗରମ କଲେ ଆଲକିନ୍‌ର ବହୁଳୀକରଣ ହୋଇଥାଏ।
- ସମସ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନକୁ (ସଂତୃପ୍ତ ଏବଂ ଅସଂତୃପ୍ତ) ଦହନ କଲେ, CO_2 ଏବଂ ଜଳ ମିଳିବା ସହିତ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ।
- $KMnO_4$ ର କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣ ଆଲକିନ୍ ଏବଂ ଆଲକାଇନ୍‌କୁ ଜାରିତ କରି ବିଭିନ୍ନ ଉତ୍ପାଦ ଯଥା କାର୍ବୋକ୍ସିଲିକ ଅମ୍ଳ, ଆଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ଼, କିଟୋନ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ ଦିଏ।
- ଓଜୋନ୍ ଅଂସତୃପ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ (ଆଲକିନ୍ ଏବଂ ଆଲକାଇନ୍) କୁ ଜାରିତ କରି ଓଜୋନାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ। ଦସ୍ତା ଗୁଣ୍ଡ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଓଜୋନାଇଡ଼ ଜଳ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଆଲଡ଼ିହାଇଡ଼ କିମ୍ବା କିଟୋନ୍ କିମ୍ବା ଉଭୟ ସୃଷ୍ଟି କରେ।
- ଆଲ୍‌କିନ୍‌ର ଓଜୋନ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱିବନ୍ଧର ସ୍ଥିତି ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ।
- କାଲ୍‌ସିୟମ କାରବାଇଡ଼୍‌ର ଜଳ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଏବଂ ଡ଼ାଇହାଲୋଆଲ୍‌କେନ୍‌ର ହାଲୋଜେନ୍ ଅମ୍ଳର ବିଯୁକ୍ତୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ଇଥାଇନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରେ।
- କାର୍ବନ ପରମାଣୁର sp ସଂକରଣ ପାଇଁ ଆଲକାଇନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତିର। sp ସଂକରିତ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ sp^2 ଏବଂ sp^3 ସଂକରିତ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଋଣାତ୍ମକ ହେବା ଫଳରେ $C-H$ ମଧ୍ୟରେ ବନ୍ଧ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଯାଏ। ତେଣୁ ଆଲକାଇନ୍‌ର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁ କେତେକ ଧାତବ ପରମାଣୁ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୋଇଯାଏ।
- ଆଲକେନ୍ ଆଲକିନ୍, ଆଲକାଇନ୍‌କୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଅଭିକର୍ମକର ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ଅଲଗା କରାଯାଇପାରିବ।

  କ) କାର୍ବନ ଟେଟ୍ରାକ୍ଲୋରାଇଡ଼ରେ ବ୍ରୋମିନ୍‌ର ଦ୍ରବଣ

  ଖ) ଆମୋନିଆଯୁକ୍ତ $AgNO_3$ ଦ୍ରବଣ

  ଗ) ଆମୋନିଆଯୁକ୍ତ Cu_2Cl_2 ଦ୍ରବଣ

  ଘ) $KMnO_4$ ର କ୍ଷାରୀୟ ଦ୍ରବଣ
- କୋଇଲାର ଅନ୍ତର୍ଧୂମପାତନ ଫଳରେ ବେନ୍‌ଜିନ୍ ମିଳିଥାଏ।



- କେକୁଲେ ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ବଳୟ ସଂରଚନା ବିଷୟରେ ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେଇଥିଲେ
- ବାସ୍ତବ ସଂରଚନା ହେଉଛି ବିଧି ବିହିତ ଗଠନର (canonical structure) ଅନୁନାଦ ସଂକର।
- ଏରୋମାଟିକ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନରେ ପ୍ରତିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହୁଏ ଅର୍ଥାତ୍ ଯେଉଁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁ କିମ୍ବା ଏକ ଗ୍ରୁପ୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହୁଏ। ହାଲୋଜେନୀକରଣ, ସଲଫୋନୀକରଣ, ନାଇଟ୍ରୀକରଣ ଏବଂ ଫ୍ରିଡ଼େଲକ୍ରାଫ୍ଟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହେଉଛି ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା।
- ବେନ୍‌ଜିନ୍ ବଳୟରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରତିସ୍ଥାପିର ସ୍ଥିତି ପ୍ରଥମରୁ ଉପସ୍ଥିତି ଗ୍ରୁପ୍‌ର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ।

ପାଠ୍ୟାନ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ

1. କ'ଣ ହେବ:- (ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ଲେଖ)
   (i) ଲାଲ ଫସଫରସର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଆଇଓଡ଼ୋଇଥେନ୍‌କୁ Hg ସହିତ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ?
   (ii) 2-କ୍ଲୋରୋବ୍ୟୁଟେନ୍ ସୋଡ଼ିୟମ ଧାତୁ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ?
   (iii) ଇଥାଇଲ ମାଗ୍ନେସିୟମ ବ୍ରୋମାଇଡ୍ ମିଥାଇଲ ଆଲୋକହଲ (ମିଥାନଲ୍) ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ ?
   (iv) 2- କ୍ଲୋରୋପ୍ରୋପେନ୍‌କୁ KOH ର ଆଲ୍‌କୋହଲ ଯୁକ୍ତ ଦ୍ରବଣ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ।
   (v) 1, 1- ଡ଼ାଇକ୍ଲୋରୋଇଥେନ୍ KOH ର ଆଲ୍‌କୋହଲ ଯୁକ୍ତ ଦ୍ରବଣ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ।
2. କାରଣ ଲେଖ-
   (i). ନିଓ ପେଣ୍ଟେନର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ n - ପେଣ୍ଟେନ ଠାରୁ କମ୍
   (ii) ବେନ୍‌ଜିନ୍ ବଳୟର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ
   (iii) ଶାଖା ବୃଦ୍ଧି ହେବା ଦ୍ୱାରା ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ କମିଯାଏ।
3. କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବ ?
   (i) ଇଥିନ୍‌ରୁ ଇଥେନ୍
   (ii) ଇଥାନଲରୁ ଇଥିନ୍
   (iii) ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ରୁ ସାଇକ୍ଲୋହେକ୍‌ସେନ୍
   (iv) ସୋଡ଼ିୟମ ଏସିଟେଟ୍‌ରୁ ମିଥେନ୍
   (v) ବ୍ରୋମୋଇଥେନ୍‌ରୁ ବ୍ୟୁଟେନ୍
4. କ'ଣ ହେବ (ସନ୍ତୁଳିତ ରାସାୟନିକ ସମୀକରଣ ଲେଖ)
   (i) ଇଥିନ୍ ସହ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ ଅମ୍ଳ ଯୋଗ କଲେ
   (ii) ବେନ୍‌ଜୟଲ୍ ପେରୋଅକ୍ସାଇଡ଼୍‌ର ଉପସ୍ଥିତିରେ ପ୍ରୋପିନ୍‌ରେ ହାଇଡ୍ରୋବ୍ରୋମିକ ଅମ୍ଳ ଯୋଗ କଲେ
   (iii) ନିର୍ଜଳ $AlCl_3$ ଉପସ୍ଥିତିରେ କ୍ଲୋରୋମିଥେନ ସହ ବେନ୍‌ଜିନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କଲେ
   (iv) ଇଥାଇନ୍ ସହିତ Br_2 ଯୋଗ କଲେ
   (v) 475 K ତାପ, 120 atm ଉଚ୍ଚ ଚାପ ଏବଂ ତମ୍ବାର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ମିଥେନ୍ ଜାରିତ ହେଲେ।

5. ନିମ୍ନଲିଖିତ ରୂପାନ୍ତରଣ କିପରି ହେବ ?
   i) ଇଥାଇନରୁ ଇଥେନ୍
   ii) ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ରୁ ନାଇଟ୍ରୋବେନ୍‌ଜିନ୍
   iii) ଇଥାଇଲ୍ ଆଲ୍‌କୋହଲରୁ ଇଥିନ୍
   (iv) ଇଥାଇନ୍‌ରୁ ଇଥେନ୍‌ଡ଼ାଇଓଇକ୍ ଅମ୍ଳ
   (v) ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ରୁ o - ନାଇଟ୍ରୋକ୍ଲୋରୋବେନ୍‌ଜିନ୍
6. ତୁମକୁ ଇଥେନ୍, ଇଥିନ୍ ଏବଂ ଇଥାଇନ୍ ଥିବା ତିନୋଟି ଗ୍ୟାସ୍ ଜାର୍ ଦିଆଯାଇଛି । ଏହି ତିନୋଟି ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ପାଇଁ ଉଚିତ୍ ରାସାୟନିକ ପରୀକ୍ଷଣ ଦିଅ ।
7. ଓଜୋନୀକରଣ କ'ଣ ? ଦ୍ୱିବନ୍ଧର ସ୍ଥିତି ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ପାଇଁ ଏହାକୁ କିପରି ବ୍ୟବହାର କରିବ ?
8. କାରଣ ଦର୍ଶାଅ-
   (i) ଆଲକିନ୍ ଏବଂ ଆଲକାଇନ୍ ପରି ଆଲ୍‌କେନ୍‌ରେ ଯୋଗାତ୍ମକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହୁଏ ନାହିଁ ।
   (ii) ଇଥାଇନ୍, ଇଥେନ୍ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଅମ୍ଳୀୟ
   (iii) ଇଥିନ୍‌ରେ ବହୁଳୀକରଣ ହୁଏ କିନ୍ତୁ ଇଥେନ୍‌ରେ ନୁହେଁ
   (iv) ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସ୍ନେହୀ ପ୍ରତିସ୍ଥାପି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହୁଏ ।

26.1. ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର

1. ସେଗୁଡ଼ିକ ଇନ୍ଧନରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ଏବଂ ଅପମାର୍ଜକ ରଂଜକ, ଔଷଧ, ବିସ୍ଫୋରକ ଆଦି ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନକୁ କେତେକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୈବ ଯୌଗିକ ଯଥା ଆଲ୍‌କୋହଲ୍, ଆଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ଼, କାର୍‌ବୋକ୍ସିଲିକ ଏସିଡ଼୍ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।
2. ଆଲକିଲ୍ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ହାଲାଇଡ଼୍ (RMgX) କୁ ଗ୍ରୀଗନାର୍ଡ଼ଙ୍କ ଅଭିକର୍ମକ କୁହାଯାଏ ।
3. ଅଣୁରେ ଉପସ୍ଥିତ ସହଜରେ ପ୍ରତିସ୍ଥାପିତ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌କୁ ସକ୍ରିୟ ଉଦ୍‌ଜାନ୍ କୁହାଯାଏ ।
4. ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ, ପୃଷ୍ଠ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ, ଅନ୍ତରାଣବିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଥିବା ଯୋଗୁ ଗୋଟିଏ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ ଅନ୍ୟ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନଠାରୁ ଭୌତିକ ଧର୍ମରେ ଭିନ୍ନ ।
5. ମିଥେନ୍ ଏବଂ ଇଥେନ୍ ଗ୍ୟାସୀୟ, ପେଣ୍ଟେନ୍ ଏବଂ ହେକ୍‌ସେନ୍ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ।
6. ପେଣ୍ଟେନର ତିନୋଟି ସମାବୟବ : n - ପେଣ୍ଟେନ, ଆଇସୋପେଣ୍ଟେନ୍ ଏବଂ ନିଓ ପେଣ୍ଟେନ୍
7. n - ବ୍ୟୁଟେନ୍ ଅପେକ୍ଷା n - ପେଣ୍ଟେନର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ଅଧିକ
8. $C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

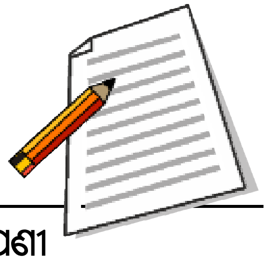
26.2.

1. ଟ୍ରାନ୍ସ -2- ବ୍ୟୁଟେନର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ ଏହାର ସିସ୍-ସମାବୟବ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ
2. ଇଥେନ୍ -1, 2- ଡ଼ାଇଅଲ
3. ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ Ni, Pt କିମ୍ବା Pd ଉତ୍‌ପ୍ରେରକର ଉପସ୍ଥିତିରେ
4. ଇପୋକ୍ସିଇଥେନ୍ ମିଳେ

26.3.

1. କାଲସିୟମ କାରବାଇଡ଼୍‌କୁ ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଇଥାଇନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ।

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$



ଟିପ୍ପଣୀ

2. ଇଥାଇନ୍‌ର ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତି ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଧାତୁ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଜାଣିହୁଏ ।

$$H-C\equiv C-H+2Na \longrightarrow Na-C\equiv C-Na+H_2$$

ଇଥାଇନ୍ ଡ଼ାଇସୋଡ଼ିୟମ ଏସିଟିଲାଇଡ୍

3. s - ଅଭିଲକ୍ଷଣ

ଇଥେନ୍ = 25%

ଇଥିନ୍ = 50%

ଇଥାଇନ୍ = 50%

26.4.

1. ବେନ୍‌ଜିନ୍‌ର ଅନୁନାଦ ଶକ୍ତି - 150.3 kJ mol^{-1}

2. i) ବେନ୍‌ଜିନ୍ ହେକ୍ସାକ୍ଲୋରାଇଡ୍ (BHC)

   ii) o - କ୍ଲୋରୋଫିନଲ୍ ଏବଂ p - କ୍ଲୋରୋଫିନଲ୍

   iii) m - କ୍ଲୋରୋନାଇଟ୍ରୋବେନ୍‌ଜିନ୍

3. o - ଏବଂ p - ନିର୍ଦ୍ଦେଶାତ୍ମକ ସମୂହ: $-NH_2$, $-Cl$, $-OH$

   m- ନିର୍ଦ୍ଦେଶାତ୍ମକ ସମୂହ :- NO_2 , $-\underset{\underset{O}{||}}{C}-R$, $-SO_3H$