

Name of the Teacher- Sutapa Chakrabarty

Subject: Chemistry

Class: Semester-2

Paper: DSC1BT: Organic Chemistry

Topic: Alcohols and Phenols

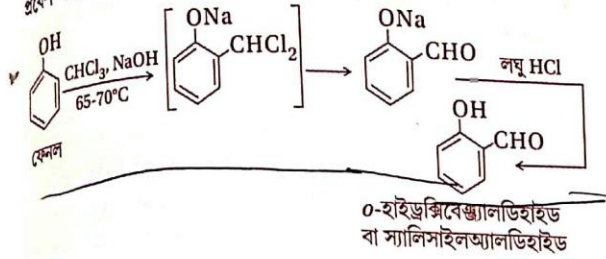
Part 3

Comments: Go through the marked portions carefully.

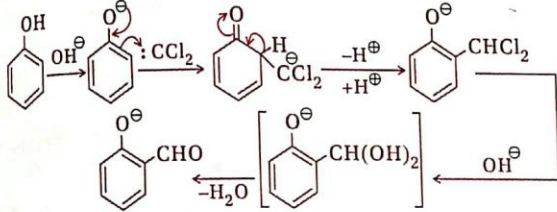
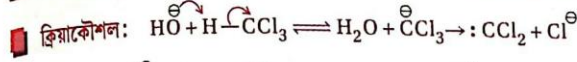
Reference: Chhaya Rasayan, Dadwasi by Maiti, Tewari, Roy

7. হাইমার-টিম্যান বিক্রিয়া (Reimer-Tiemann reaction)

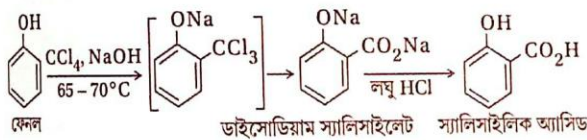
ফেনল, ক্লোরোফর্ম (CHCl_3) ও কস্টিক সোডার জলীয় দ্রবণের মিশ্রণকে $65 - 75^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করার পর উৎপন্ন দ্রবণকে ঠান্ডা করে আম্লিক করলে মুখ্যত *o*-হাইড্রক্সিবেঞ্জ্যালডিহাইড (স্যালিসাইল অ্যালডিহাইড) এবং সামান্য পরিমাণ *p*-হাইড্রক্সিবেঞ্জ্যালডিহাইড উৎপন্ন হয়। এই বিক্রিয়াকে হাইমার-টিম্যান বিক্রিয়া (Reimer-Tiemann reaction) বলে। এর সাহায্যে বেঞ্জিন বলয়ে সরাসরি অ্যালডিহাইড ($-\text{CHO}$) গ্রুপ প্রবেশ করানো যায়।



এটি একটি ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া যাতে ডাইক্লোরোকার্বিন ($:\text{CCl}_2$) ইলেকট্রোফাইল হিসেবে কাজ করে।

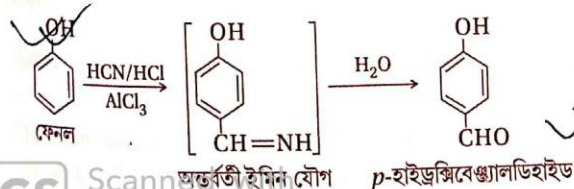


2 ক্লোরোফর্মের পরিবর্তে কার্বনটেট্রাক্লোরাইড (CCl_4) ব্যবহার করা হলে মুখ্য বিক্রিয়াজাত পদার্থরূপে স্যালিসাইলিক অ্যাসিড উৎপন্ন হয়।



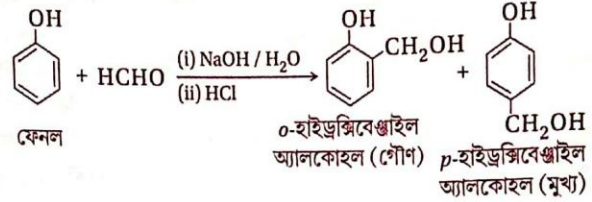
8. গ্যাটারম্যান বিক্রিয়া (Gattermann reaction)

অনার্দ AlCl_3 অনুঘটকের উপস্থিতিতে ফেনলের সঙ্গে HCN এবং HCl -এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন ইমিনকে আদ্রবিপ্লবিত করলে মুখ্যত *p*-হাইড্রক্সিবেঞ্জ্যালডিহাইড উৎপন্ন হয়। এটি গ্যাটারম্যান বিক্রিয়া (Gattermann reaction) নামে পরিচিত।



9. লেডেরার-ম্যানাসে বিক্রিয়া (Lederer-Manasse reaction)

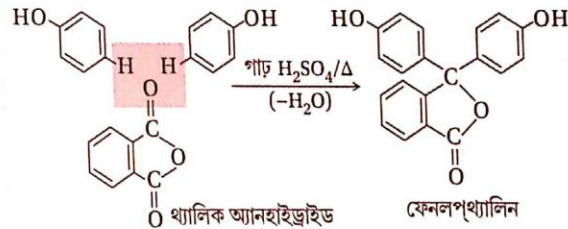
অনুঘটকরূপে অ্যাসিড বা ক্ষারের উপস্থিতিতে ফেনলের সঙ্গে ফর্মালডিহাইডের বিক্রিয়ায় ফেনলের অর্থে এবং *প্যার*-অবস্থানের H -পরমাণু $-\text{CH}_2\text{OH}$ গ্রুপ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে *o*- এবং মুখ্যত *p*-হাইড্রক্সিবেঞ্জাইল অ্যালকোহল উৎপন্ন করে। ফর্মালডিহাইডের পরিবর্তে অন্য কোনো অ্যালিফ্যাটিক বা অ্যারোমেটিক অ্যালডিহাইডও ব্যবহার করা যেতে পারে। এটি লেডেরার-ম্যানাসে বিক্রিয়া (Lederer-Manasse reaction) নামে পরিচিত।



তবে বিক্রিয়াটি এখানেই শেষ হয়ে যায় না। এরপর বেঞ্জিন বলয়ে একাধিক $-\text{CH}_2\text{OH}$ গ্রুপ প্রবেশ করে এবং *বিস*-হাইড্রক্সিমিথাইল ফেনল ও *ট্রিস*-হাইড্রক্সিমিথাইল ফেনল উৎপন্ন হয়। ক্ষার বা অ্যাসিডের উপস্থিতিতে এই ফেনলীয় অ্যালকোহলগুলি ধীরে ধীরে কনডেনসেশন বিক্রিয়ার মাধ্যমে একপ্রকার উচ্চ আণবিক ভরবিশিষ্ট পলিমার গঠন করে। এটি ফেনল-ফর্মালডিহাইড রেজিন বা বকেলাইট (Bakelite) নামে পরিচিত। এটি এক ধরনের থার্মোসেটিং প্লাস্টিক যা রেডিও, টেলিফোন, ওয়াশিং মেশিন ইত্যাদির যন্ত্রাংশ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

10. থ্যালিক অ্যানহাইড্রাইডের সঙ্গে বিক্রিয়া

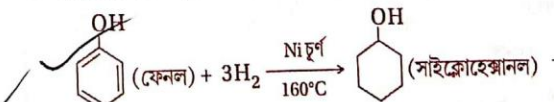
গাঢ় H_2SO_4 -এর উপস্থিতিতে ফেনল ও থ্যালিক অ্যানহাইড্রাইডের বিক্রিয়ায় অ্যাসিড-ক্ষারক নির্দেশক ফেনলপথ্যালিন উৎপন্ন হয়।



11.7.3 ফেনলের কিছু বিশেষ বিক্রিয়া

1. বিজারণ (Reduction)

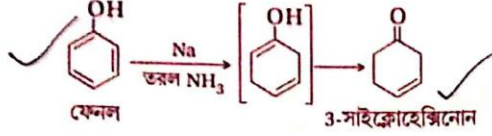
i হাইড্রোজেনেশন: 160°C উন্নতায় নিকেল অনুঘটকের ওপর দিয়ে ফেনল বাষ্প ও হাইড্রোজেনের মিশ্রণ চালনা করলে ফেনল 3 অণু হাইড্রোজেন গ্রহণের মাধ্যমে সাইক্লোহেক্সানলে বিজারিত হয়।



ii ব্যর্থ বিজারণ: ফেনলের সঙ্গে তরল অ্যামোনিয়া মাধ্যমে ধাতব সোডিয়ামের বিক্রিয়া ঘটালে ফেনলের অ্যারোমেটিক বলয়ের আংশিক

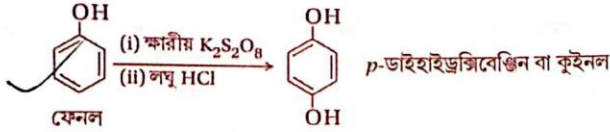
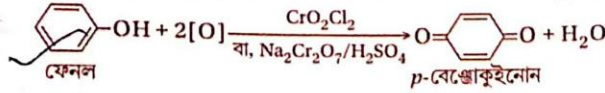
686 **রাসায়ন • XII & JEE**

বিজারণ ঘটে, ফলে একটি ইনল (enol) উৎপন্ন হয় [বার্চ বিজারণ (Birch reduction)] যা দ্রুত ৩-সাইক্লোহেক্সিনোনে পরিণত হয়।

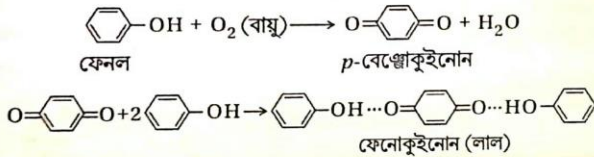


2. জারণ (Oxidation)

ফেনল একটি সক্রিয় পদার্থ এবং এটি সহজে ইলেকট্রন দান করতে পারে। তাই এটি জারক দ্রব্য দ্বারা সহজেই জারিত হয়। ক্ষারযুক্ত পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট দ্রবণ একে জারিত করে টারটারিক অ্যাসিড, অক্সালিক অ্যাসিড ও CO₂ উৎপন্ন করে। এই জারণে ফেনলের বেঞ্জিন বলয় বিনষ্ট হয়। অন্যদিকে, ক্রোমিক ক্লোরাইড বা ক্রোমিক অ্যাসিড এবং ক্ষারীয় পটাশিয়াম পারসালফেট ফেনলকে জারিত করে যথাক্রমে *p*-বেঞ্জোকুইনোন ও *p*-ডাইহাইড্রক্সিবেঞ্জিন বা কুইনল উৎপন্ন করে। দ্বিতীয় বিক্রিয়াটিকে এলবস (Elbs) পারসালফেট জারণ বলে।

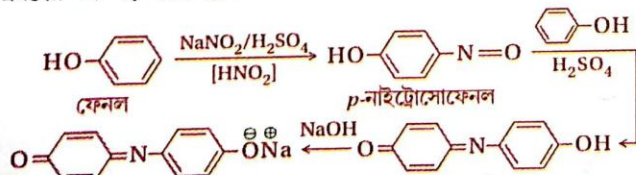


বর্ণহীন ফেনল বায়ুর সংস্পর্শে জারিত হয়ে *p*-বেঞ্জোকুইনোনে (উৎপন্ন পদার্থগুলির মধ্যে অন্যতম) পরিণত হয়। *p*-বেঞ্জোকুইনোন ফেনলের সঙ্গে লাল রঙের যুত যৌগ ফেনোকুইনোন গঠন করে। এই রঙিন যৌগটির উপস্থিতির জন্য ফেনল গোলাপি-লাল বর্ণ ধারণ করে। তবে দীর্ঘদিন আলোক ও বায়ুর উপস্থিতিতে ফেনল গাঢ় বাদামি বর্ণ ধারণ করে।



3. লিবারম্যান বিক্রিয়া (Liebermann reaction)

ফেনল, সামান্য পরিমাণ NaNO₂ ও গাঢ় H₂SO₄-এর মিশ্রণকে জল দিয়ে লঘু করলে দ্রবণটি লাল বর্ণ ধারণ করে। দ্রবণটিকে ক্ষারীয় করলে দ্রবণের বর্ণ গাঢ় নীল হয়।



ইন্ডোফেনলের বর্ণ (নীল)

ইন্ডোফেনল (লাল)

পরিচ্ছেদ 11.6 ও 11.7 সংক্রান্ত প্রশ্ন

1. অ্যালকোহলের অম্লধর্মিতা জলের থেকে কম কেন?
2. 1°, 2° এবং 3° অ্যালকোহলকে ধাতব সোডিয়ামের সঙ্গে বিক্রিয়া করে বৃদ্ধির ক্রমানুসারে সাজাও এবং কারণ ব্যাখ্যা করো।
3. জেরিভিটিনফের পশ্চতির সাহায্যে কীভাবে ইথানল এবং ইথিলিনের মধ্যে পার্থক্য করা যায়?
4. দুটি বিক্রিয়ার উদাহরণ দাও যার একটিতে অ্যালকোহল নিউক্লিওফিলিক অ্যাসিডের প্রোটিনযুক্ত অ্যালকোহল ইলেকট্রোফিলিক হিসেবে বিক্রিয়া করে।
5. প্রোপানোয়িক অ্যাসিড, 2, 2-ডাইমিথাইল প্রোপানোয়িক অ্যাসিড এবং 2-মিথাইল প্রোপানোয়িক অ্যাসিডকে ইথানলের সঙ্গে এস্টারিফিকেশন বিক্রিয়ার গতিবৃদ্ধির ক্রমানুসারে সাজাও এবং কারণ উল্লেখ করো।
6. কীভাবে প্রমাণ করবে যে এস্টারিফিকেশন বিক্রিয়ায় কাবিলিক অ্যাসিডের -OH গ্রুপ অ্যালকোহলের H-এর সঙ্গে যুক্ত হয়ে জলের অণু গঠন করে।
7. একটি পলিহাইড্রিক অ্যালকোহলের আণবিক ভর 92। একে অ্যাসিটাইলেশন ঘটাতে ভর বৃদ্ধি পেয়ে 218 হয়। অ্যালকোহলের অণু হাইড্রক্সিল গ্রুপের সংখ্যা নির্ণয় করো।
8. প্রোপান-2-অল এবং 2-মিথাইলপ্রোপান-2-অল-এর মধ্যে কোনটি H₂SO₄-এর উপস্থিতিতে দ্রুত নিরুদিত হয় এবং কেন?
9. 3, 3-ডাইমিথাইল-2-বিউটানলকে গাঢ় H₂SO₄ সহযোগে উত্তপ্ত করলে মুখ্য বিক্রিয়াজাত পদার্থ হিসেবে কোন অ্যালকিনটি পাওয়া যাবে এবং কারণ উল্লেখ করো: CH₃CH₂OH, CF₃CH₂OH, CCl₃CH₂OH
10. প্রদত্ত অ্যালকোহলগুলিকে আম্লিক ক্ষমতা বৃদ্ধির ক্রমানুসারে সাজাও কারণ উল্লেখ করো: CH₃CH₂OH, CF₃CH₂OH, CCl₃CH₂OH
11. অ্যালকোহল অপেক্ষা ফেনলের অধিক আম্লিকতার কারণ ব্যাখ্যা করো।
12. ফেনল সোডিয়াম বাইকার্বনেট দ্রবণে দ্রবীভূত হয় না কেন?
13. দ্রাব্যতা পরীক্ষার সাহায্যে কীভাবে ফেনল ও 2, 4, 6-ট্রাইনাইট্রোফেনল মধ্যে পার্থক্য করা যাবে?
14. C₇H₇OH আণবিক সংকেতবিশিষ্ট দুটি সমাবয়বী যৌগ A এবং B-এর মধ্যে প্রথমটি প্রশম FeCl₃-দ্রবণের সঙ্গে বিক্রিয়ায় বেগুনি বর্ণ সৃষ্টি কিন্তু দ্বিতীয়টি করে না। A এবং B-কে শনাক্ত করো।
15. আম্লিকতা বৃদ্ধির ক্রমানুসারে সাজাও এবং কারণ উল্লেখ করো: (i) *p*-ক্রেসল (ii) *p*-নাইট্রোফেনল (iii) *m*-নাইট্রোফেনল (iv) *o*-নাইট্রোফেনল এবং *p*-নাইট্রোফেনলের মিশ্রণ থেকে যৌগ কীভাবে পৃথক করবে?
16. নীচের যৌগ জোড়াগুলির মধ্যে কোনটি অধিক অম্লধর্মী এবং কেন? (i) ফেনল এবং সাইক্লোহেক্সানল (ii) *o*-নাইট্রোফেনল এবং *p*-নাইট্রোফেনল (iii) 3, 5-ডাইমিথাইল-4-নাইট্রোফেনল ও 4-নাইট্রোফেনল (iv) পিঅ্যাসিড এবং ফর্মিক অ্যাসিড।
17. অ্যালকোহলের মতো ফেনলগুলিকে H₂SO₄-এর উপস্থিতিতে কয়টি অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া ঘটিয়ে এস্টারে পরিণত করা যায় না কেন?
18. ফেনলের ব্রোমিনেশন বিক্রিয়া লুইস অ্যাসিডের অনুপস্থিতিতে ঘটে কি? পিকরিক অ্যাসিড কী? একে অ্যাসিড বলা হয় কেন? ফেনল থেকে পিকরিক অ্যাসিড প্রস্তুত করা যাবে?
19. অ্যাসপিরিন কী? ফেনল থেকে কীভাবে অ্যাসপিরিন প্রস্তুত করা যায়? অ্যাসপিরিনের ব্যবহার উল্লেখ করো।
20. প্রদত্ত যৌগগুলির মধ্যে কোনটির সাহায্যে ফেনল ও সাইক্লোহেক্সানল পার্থক্য করা যাবে: Na₂CO₃, CH₃COCl, NaOH?

21. কোনোর -OH গ্রুপের প্রতিস্থাপন সহজে ঘটে না কেন?
22. বৈশিষ্ট্যগত বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী ইলেকট্রোফাইলটি কী? এটির ইলেকট্রোফাইল হিসেবে আচরণের কারণ কী?
23. কোন ও বৈশিষ্ট্য থেকে ওদের কীভাবে পৃথক করবে?
24. কোন সঙ্গী অতিরিক্ত ব্রোমিন-জলের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন যৌগ $C_6H_5Br_4O$ -এর গঠন-সংকেত লেখো।
25. কোনকে দীর্ঘসময় আলোক ও বায়ুর উপস্থিতিতে রাখলে এর বর্ণের কী রূপ পরিবর্তন হয় এবং কেন?

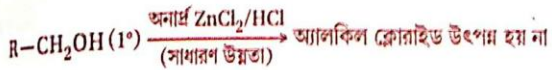
শনাক্তকরণ এবং পার্থক্য নিরূপণ (Identification and Distinction)

1°, 2° ও 3° অ্যালকোহলের মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ (Distinction between 1°, 2° and 3° alcohols)

1. লুকাস পরীক্ষা (Lucas test)

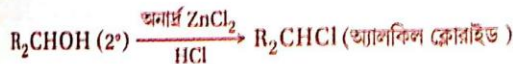
লুকাস বিকারক হল গাঢ় HCl ও অনার্দ্র ZnCl₂-এর মিশ্রণ। পরীক্ষায় অ্যালকোহলে ওই বিকারক যোগ করে ঝাঁকানো হয়। অ্যালকোহলগুলি অ্যালকিল ক্লোরাইডে পরিণত হয় এবং উৎপন্ন অ্যালকিল ক্লোরাইড বিক্রিয়া মাধ্যমে অদ্রব্য বলে দ্রবণ ঘোলাটে হয়। এই পরীক্ষা কেবলমাত্র তরল অ্যালকোহলের ক্ষেত্রেই প্রযোজ্য। ছয় বা ছয়ের বেশি কার্বন পরমাণুবিশিষ্ট অ্যালকোহলগুলির ক্ষেত্রে লুকাস পরীক্ষাটি প্রযোজ্য নয়, কারণ ওই অ্যালকোহলগুলি লুকাস বিকারকে অদ্রব্য।

i) 1° অ্যালকোহল: 1° অ্যালকোহলের ক্ষেত্রে সাধারণ উন্নতায় বিক্রিয়া ঘটে না বলে দ্রবণের ঘোলাটে (turbid) ভাব আসে না। দ্রবণকে উত্তপ্ত করলে বা-ক্রয়েক ঘণ্টা রেখে দিলে দ্রবণ ঘোলাটে হয়।

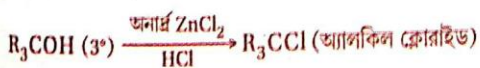


ii) ব্যতিক্রম: বেঞ্জাইল অ্যালকোহল $C_6H_5CH_2OH$ এবং অ্যালাইল অ্যালকোহল ($CH_2=CHCH_2OH$), প্রাইমারি অ্যালকোহল হওয়া সত্ত্বেও এই পরীক্ষায় অতি দ্রুত সাড়া দেয়।

iii) 2° অ্যালকোহল: এক্ষেত্রে বিক্রিয়াটি ধীরগতিতে সম্পন্ন হয় বলে ঘোলাটে ভাব আসতে 5 মিনিট সময় লাগে।



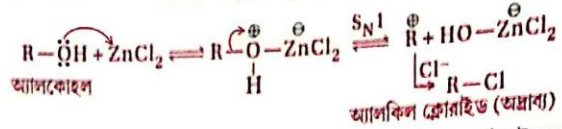
iii) 3° অ্যালকোহল: এক্ষেত্রে বিক্রিয়াটি দ্রুতগতিতে ঘটে বলে দ্রবণ তৎক্ষণাৎ ঘোলাটে হয়ে যায়।



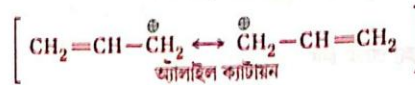
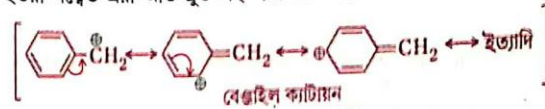
সুতরাং, কোনো অ্যালকোহলের নমুনা লুকাস বিকারক যোগ করে ঝাঁকালে যদি দ্রবণটি প্রায় সঙ্গে সঙ্গে ঘোলাটে হয়ে যায় তাহলে নমুনাটি 3° অ্যালকোহল, যদি দ্রবণটি 5 মিনিটের মধ্যে ঘোলাটে হয়ে যায়, তাহলে নমুনাটি 2° অ্যালকোহল এবং যদি দ্রবণটি স্বচ্ছ থাকে তাহলে নমুনাটি 1° অ্যালকোহল।

ক্রিয়াকৌশল:

লুকাস পরীক্ষায় সংঘটিত বিক্রিয়াটি S_N1 মেকানিজমের মাধ্যমে ঘটে এবং এর প্রথম ধাপে (গতি বা হার নির্ণায়ক ধাপ) একটি কার্বোক্যাটায়ন উৎপন্ন হয়। যেহেতু 3° কার্বোক্যাটায়ন সর্বাধিক স্থিতিশীল, তাই 3° অ্যালকোহল লুকাস বিকারকের সঙ্গে দ্রুত বিক্রিয়া করে। 2° কার্বোক্যাটায়নের স্থিতিশীলতা অপেক্ষাকৃত কম বলে 2° অ্যালকোহল লুকাস বিকারকের সঙ্গে অপেক্ষাকৃত ধীরে বিক্রিয়া করে। 1° কার্বোক্যাটায়নের স্থিতিশীলতা সবচেয়ে কম বলে 1° অ্যালকোহল সাধারণ উন্নতায় লুকাস বিকারকের সঙ্গে বিক্রিয়া করে না, অর্থাৎ লুকাস পরীক্ষায় সাড়া দেয় না।



ii) বেঞ্জাইল এবং অ্যালাইল অ্যালকোহল রেজোনেন্স-স্থিতিশীল কার্বোক্যাটায়ন $C_6H_5CH_2^+$ এবং $CH_2=CH-CH_2^+$ গঠন করে বলে 1° অ্যালকোহল হওয়া সত্ত্বেও এরা অতি দ্রুত এই পরীক্ষায় সাড়া দেয়।



2. জারণ পদ্ধতি (Oxidation method)

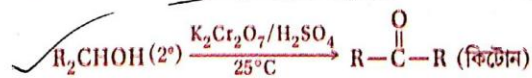
এই পদ্ধতিতে অ্যালকোহলকে $Na_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ বা $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ দ্বারা জারিত করা হয় এবং জারণের ফলে দ্রবণের বর্ণের পরিবর্তন লক্ষ করা হয়। এরপর বিশেষ পরীক্ষার সাহায্যে উৎপন্ন পদার্থগুলিকে শনাক্ত করা হয়।

i) 1° অ্যালকোহল: সমসংখ্যক C-পরমাণুবিশিষ্ট অ্যালডিহাইড বা কার্বক্সিলিক অ্যাসিড উৎপন্ন হয় এবং দ্রবণের বর্ণ কমলা থেকে নীলাভ-সবুজ হয়।



উৎপন্ন অ্যালডিহাইডকে টোলেন্স বিকারকের সাহায্যে এবং অ্যাসিডকে এস্টারিফিকেশন বিক্রিয়ার সাহায্যে শনাক্ত করা যায়।

ii) 2° অ্যালকোহল: সমসংখ্যক কার্বন পরমাণুবিশিষ্ট কিটোন উৎপন্ন হয় এবং দ্রবণের বর্ণ কমলা থেকে নীলাভ-সবুজ হয়।

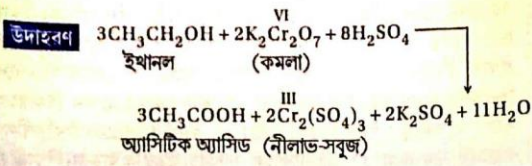


উৎপন্ন কিটোন ব্র্যাডির বিকারকের সঙ্গে বিক্রিয়ায় হলুদ বা লাল অধঃক্ষেপ উৎপন্ন করে।

iii) 3° অ্যালকোহল: সাধারণ অবস্থায় জারিত হয় না।

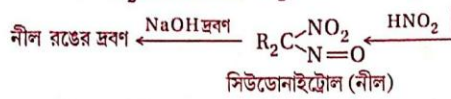
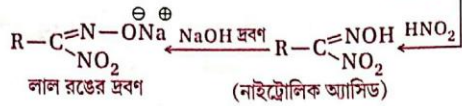
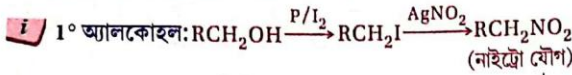


কমলা বর্ণের ডাইক্রোমেট [Cr(VI)] 1° বা 2° অ্যালকোহলকে জারিত করে এবং নিজে বিজারিত হয়ে ক্রোমিক লবণ [Cr(III)] পরিণত হয়।

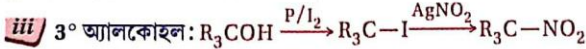


3. ভিক্টর মায়ারের পরীক্ষা (Victor Meyer's test)

এই পরীক্ষায় অ্যালকোহলকে প্রথমে নাইট্রো যৌগে পরিণত করা হয়। উৎপন্ন নাইট্রো যৌগের সঙ্গে নাইট্রাস অ্যাসিডের বিক্রিয়া ঘটিয়ে মিশ্রণে NaOH দ্রবণ যোগ করা হয়। উৎপন্ন দ্রবণের বর্ণ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে তিন শ্রেণির অ্যালকোহলকে শনাক্ত করা হয়।

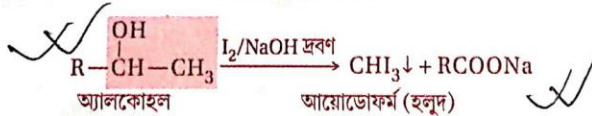


সিউডোনাইট্রোল যৌগটি NaOH দ্রবণে অদ্রব্য এর নিজস্ব নীলবর্ণের জন্যই দ্রবণ নীল দেখায়।



11.8.2 অ্যালকোহলের আয়োডোফর্ম পরীক্ষা (Iodoform test of alcohols)

$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})$ -গ্রুপবিশিষ্ট অ্যালকোহলগুলিকে আয়োডিন ও NaOH-এর জলীয় দ্রবণ সহযোগে উত্তপ্ত করলে হলুদ রঙের আয়োডোফর্ম অধঃক্ষিপ্ত হয়। পরীক্ষাটি আয়োডোফর্ম পরীক্ষা নামে পরিচিত।



i R = H হলে অ্যালকোহলটি হয় $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (ইথানল)।

উদাহরণ ইথানল হল একমাত্র প্রাইমারি অ্যালকোহল যেটি আয়োডোফর্ম বিক্রিয়ায় সাড়া দেয়।

ii R = অ্যালকিল গ্রুপ হলে অ্যালকোহলটি হবে অ্যালিফ্যাটিক সেকেন্ডারি অ্যালকোহল।

উদাহরণ $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})$ -গ্রুপযুক্ত সব অ্যালিফ্যাটিক 2° অ্যালকোহল আয়োডোফর্ম বিক্রিয়ায় সাড়া দেয়। যেমন— $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ (প্রোপান-2-অল), $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ (2-বিউটানল) প্রভৃতি 2° অ্যালকোহলগুলি এই বিক্রিয়ায় সাড়া দেয়।

iii R = অ্যারাইল গ্রুপ হলে অ্যালকোহলটি হয় একটি অ্যারোম্যাটিক সেকেন্ডারি অ্যালকোহল।

উদাহরণ $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})$ -গ্রুপযুক্ত যে-কোনো অ্যালকোহলই আয়োডোফর্ম বিক্রিয়ায় সাড়া দেয়। যেমন— $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ (1-ফিনাইলইথানল)।

সুতরাং আয়োডোফর্ম পরীক্ষার সাহায্যে ইথানল ও মিথানলের মধ্যে 1-প্রোপানল ও 2-প্রোপানলের মধ্যে এবং 1-ফিনাইলইথানল ও 2-ফিনাইলইথানলের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় করা যায়।

11.8.3 অ্যালকোহল ও ফেনলের মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ (Distinction between alcohols and phenols)

নিম্নলিখিত পরীক্ষাগুলির সাহায্যে অ্যালকোহল ও ফেনলের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় করা যায়:

i লিটমাস পরীক্ষা: ফেনলগুলি নীল লিটমাসকে লাল করে কিন্তু অ্যালকোহলগুলি করে না।

ii ফেরিক ক্লোরাইড পরীক্ষা: ফেনলগুলি প্রথম ফেরিক ক্লোরাইড দ্রবণের সঙ্গে বিক্রিয়ায় বেগুনি, নীল বা সবুজ রং সৃষ্টি করে কিন্তু অ্যালকোহলগুলি করে না।

iii ব্রোমিন-জল পরীক্ষা: ফেনলগুলি ব্রোমিন-জলের সঙ্গে বিক্রিয়ায় সাদা অধঃক্ষেপ উৎপন্ন করে কিন্তু অ্যালকোহলগুলি করে না।

iv কাপলিং বিক্রিয়া: মৃদু ক্ষারীয় দ্রবণে শীতল অবস্থায় ফেনলগুলি বেঞ্জিনডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইডের সঙ্গে বিক্রিয়ায় হলুদ বা ককন বর্ণের অ্যাজো-রঞ্জক গঠন করে কিন্তু অ্যালকোহলগুলি করে না।

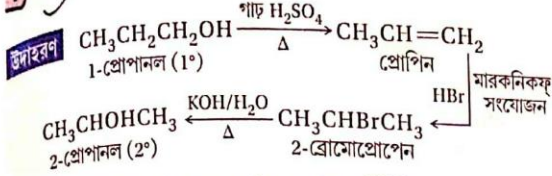
v লিবারম্যান পরীক্ষা: ফেনল, সোডিয়াম নাইট্রাইট ও গাঢ় H_2SO_4 এর মিশ্রণকে জল দিয়ে লঘু করলে দ্রবণটি লাল বর্ণ ধারণ করে দ্রবণটিকে ক্ষারীয় করলে এটি নীল বর্ণ দেখায়। অ্যালকোহলগুলি লিবারম্যান পরীক্ষায় সাড়া দেয় না।

পরিচ্ছেদ 11.8 সংক্রান্ত প্রশ্ন

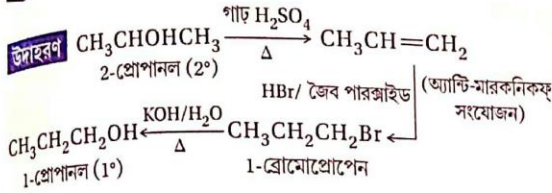
- নিম্নলিখিত যৌগ জোড়গুলির মধ্যে কীভাবে পার্থক্য করবে? (a) ফেনল এবং বেঞ্জাইল অ্যালকোহল (b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ এবং $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$ (c) ইথানল এবং মিথানল (d) 2-প্রোপানল এবং ইথানল (e) টার্ট-বিউটাইল অ্যালকোহল এবং 1-বিউটানল (f) ফেনল এবং 2, 4-ডাইনাইট্রোফেনল।
- নিম্নলিখিত কোন যৌগগুলি আয়োডোফর্ম বিক্রিয়ায় সাড়া দেয়/দেয় না? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। (a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$ (b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$ (c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCHOHCH}_3$ (d) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$
- একটি অ্যালকোহলের সঙ্গে I_2/NaOH -এর বিক্রিয়ায় আয়োডোফর্ম সোডিয়াম প্রোপানোয়েট উৎপন্ন হয়। অ্যালকোহলটিকে শনাক্ত করো।

বিভিন্ন শ্রেণির অ্যালকোহলের পারস্পরিক রূপান্তর (Interconversions of Different Classes of Alcohols)

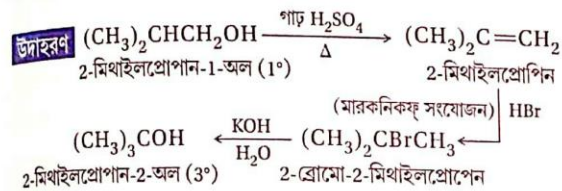
i) 1° অ্যালকোহল থেকে সমসংখ্যক C-পরমাণুবিশিষ্ট 2° অ্যালকোহল:



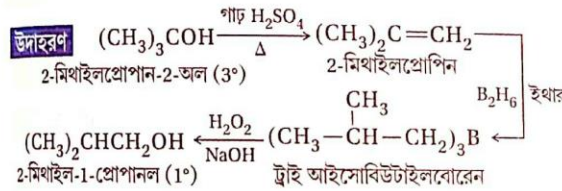
ii) 2° অ্যালকোহল থেকে সমসংখ্যক C-পরমাণুবিশিষ্ট 1° অ্যালকোহল:



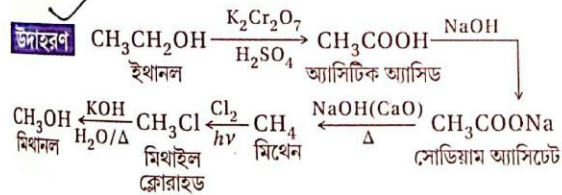
iii) 1° অ্যালকোহল থেকে সমসংখ্যক C-পরমাণুবিশিষ্ট 3° অ্যালকোহল:



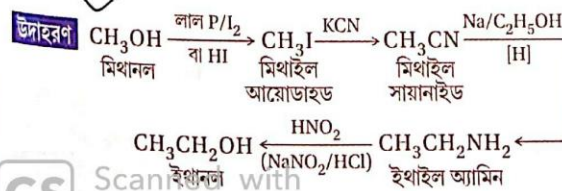
iv) 3° অ্যালকোহল থেকে সমসংখ্যক C-পরমাণুবিশিষ্ট 1° অ্যালকোহল:



v) উচ্চতর অ্যালকোহল থেকে নিম্নতর অ্যালকোহল ('step down'):



vi) নিম্নতর অ্যালকোহল থেকে উচ্চতর অ্যালকোহল ('step up'):



Scanned with
CamScanner

11.10

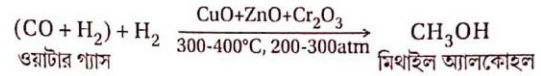
বাণিজ্যিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ কিছু অ্যালকোহল ও ফেনল (Some Commercially Important Alcohols & Phenols)

11.10.1 মিথাইল অ্যালকোহল বা মিথানল (Methanol)

মিথানলের শিল্পোৎপাদন (Manufacture of methanol)

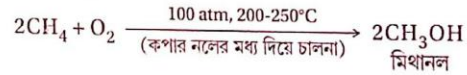
কাঠের অন্তর্ধূম পাতনের ফলে প্রাপ্ত তরলে প্রথম এটি পাওয়া যায় বলে মিথাইল অ্যালকোহল উড স্পিরিট (*wood spirit*) নামেও পরিচিত। নিম্নলিখিত পদ্ধতি দুটির সাহায্যে এর শিল্পোৎপাদন করা হয়।

i) ওয়াটার গ্যাস থেকে: বিশুদ্ধ ওয়াটার গ্যাসের সঙ্গে এর অর্ধেক পরিমাণ H_2 মিশিয়ে এই গ্যাস-মিশ্রণকে 200-300 atm চাপে 300-400°C উত্তমায় উত্তপ্ত কপার অক্সাইড, জিংক অক্সাইড ও ক্রোমিয়াম অক্সাইড ($\text{CuO} + \text{ZnO} + \text{Cr}_2\text{O}_3$) অনুঘটকের ওপর দিয়ে চালনা করলে মিথাইল অ্যালকোহল বাষ্প উৎপন্ন হয়। এই পদ্ধতিতে প্রায় 99% বিশুদ্ধ মিথানল পাওয়া যায়।



লোহিততপ্ত কোকের ওপর দিয়ে স্টিম চালনা করলে ওয়াটার গ্যাস (প্রায় সম-আয়তন CO এবং H_2 -এর মিশ্রণ) উৎপন্ন হয়।

ii) মিথেনের জারণ দ্বারা: মিথেন ও অক্সিজেন গ্যাসকে 9:1 আয়তন অনুপাতে মিশিয়ে মিশ্রণটিকে 100 atm চাপে এবং 200-250°C উত্তমায় কপার নলের মধ্য দিয়ে চালনা করলে মিথেনের নিয়মিত জারণের ফলে মিথাইল অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়। এই জারণে নলের কপার ধাতু অনুঘটক হিসেবে কাজ করে।



মিথানলের ধর্ম (Properties of methanol)

মিথানল একটি বর্ণহীন, বিশিষ্ট গন্ধযুক্ত, উদ্ভাবী, অতীব দাহ্য, প্রশম তরল পদার্থ। এর স্ফুটনাঙ্ক 64.5°C এবং গলনাঙ্ক -97.8°C। বেশিরভাগ জৈব দ্রাবকে মিথানল দ্রবীভূত হয়। জলের সঙ্গে এটি যে-কোনো অনুপাতে মেশে। এটি একটি বিষাক্ত তরল যা পান করলে মানুষ অশ্ব বা উন্মাদ হয়ে যেতে পারে, এমনকি মৃত্যুও ঘটতে পারে। তাই এটি মদজাতীয় পানীয় হিসেবে ব্যবহৃত হয় না। মিথানল অ্যালকোহলের সব সাধারণ বিক্রিয়াগুলিতে সাড়া দেয়।

মিথানলের ব্যবহার (Uses of methanol)

- শিল্পে রং, বার্নিশ, সেলুলয়েড, সিমেন্ট, চর্বি প্রভৃতির সুলভ দ্রাবকরূপে মিথানল প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।
- প্লাস্টিক শিল্পে একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ কাঁচামাল হল ফর্মালডিহাইড। এর পণ্যোৎপাদনে মিথানল প্রচুর পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।
- পেট্রোলের বিকল্প হিসেবে এর ব্যবহার আছে।
- শীতপ্রধান দেশে মোটরগাড়ির রেডি়েটরে জলের পরিবর্তে হিমাকরোধক (*antifreeze*)-রূপে জল ও মিথানলের মিশ্রণ ব্যবহৃত হয়।
- ইথাইল অ্যালকোহলকে পানের অযোগ্য (*denature*) করার জন্য মিথানল ব্যবহৃত হয়। মিথানলযুক্ত ইথানলকে মিথিলেটেড স্পিরিট বলে।

পেট্রোলের খরচ কমানোর জন্য মোটরগাড়ির জ্বালানি হিসেবে শুধু পেট্রলের পরিবর্তে পেট্রোল, ইথানল এবং বেঞ্জিনের (বা ইথার, টেট্রালিন ইত্যাদি) একটি মিশ্রণ ব্যবহার করা হয়। অ্যালকোহল পেট্রলের সঙ্গে মেশে না বলে তৃতীয় উপাদানটি যোগ করা হয়। শক্তির উৎস হিসেবে ব্যবহৃত অ্যালকোহল মিশ্রিত এই পেট্রোলকে পাওয়ার অ্যালকোহল বলে।

● মিথিলেটেড বা ডিনেচার্ড স্পিরিট (Methylated or Denatured spirit): শিল্পে ব্যবহৃত রেকটিফায়ড স্পিরিটকে পানের অযোগ্য করার জন্য এর মধ্যে বিষাক্ত মিথানল (10 ভাগ পর্যন্ত) এবং সামান্য উৎকট স্বাদযুক্ত পদার্থ, যেমন—পিরিডিন, কাওকোসিন, ন্যাপথা প্রভৃতি মেশানো হয়। মিথানলযুক্ত এই রেকটিফায়ড স্পিরিটকে মিথিলেটেড স্পিরিট বলে।

11.1.3 ফেনল (Phenol)

● ফেনলে শিল্পোৎপাদন (Manufacture of phenol)

অলকাতরার অন্তর্ভুক্ত পাতনের ফলে প্রাপ্ত পাতিতাংশ মধ্যম তেল থেকে এবং মূলত কিউমিন থেকে ফেনলের শিল্পোৎপাদন করা হয় (বিশদে জানার জন্য 11.4.2 নং পরিচ্ছেদ দ্যাখো)।

● ফেনলের ব্যবহার (Uses of phenol)

১) প্লাস্টিক শিল্পে বেকেলাইট ও নাইলন প্রস্তুতিতে প্রচুর পরিমাণে ফেনল ব্যবহৃত হয়। ২) স্যালিসাইলিক অ্যাসিড, স্যালল, অ্যাস্পিরিন, মিথাইল স্যালিসাইলেট, ফিনাসিটিন প্রভৃতি ওষুধ এবং পিকরিক অ্যাসিড

(বিস্ফোরক), ফেনলপ্থ্যালিন (নির্দেশক), সাইক্লোহেক্সানল (রবার ও নাইট্রোসেলুলোজের দ্রাবক) ইত্যাদি গুরুত্বপূর্ণ রাসায়নিক দ্রব্য প্রস্তুতিতে ফেনল ব্যবহৃত হয়। ৩) জীবাণু-নাশক ধর্মের জন্য বিভিন্ন সাবান (কার্বলিক সাবান), লোশন ও জীবাণুনাশক তরল প্রস্তুতিতে ফেনল ব্যবহৃত হয়।

৪) কাঠ সংরক্ষণেও ফেনলের ব্যবহার আছে।

পরিচ্ছেদ 11.9 ও 11.10 সংক্রান্ত প্রশ্ন

- কীভাবে বুঝতে পারবে?
 - 2-প্রোপানল → 1-প্রোপানল
 - 2-মিথাইলপ্রোপান-2-অল → 2-মিথাইলপ্রোপান-1-অল
 - মিথানল → ইথানল
 - 2-প্রোপানল → ইথানল
- উড় স্পিরিট কী? ওয়াটার গ্যাস থেকে কীভাবে এটি প্রস্তুত করা হয়?
- রেকটিফায়ড স্পিরিট কাকে বলে? রেকটিফায়ড স্পিরিট থেকে কীভাবে নির্জল অ্যালকোহল (absolute alcohol) প্রস্তুত করা যায়?
- নির্জল অ্যালকোহল থেকে অতিশুদ্ধ অ্যালকোহল কীভাবে প্রস্তুত করা যায়?
- পাওয়ার অ্যালকোহল ও মিথিলেটেড স্পিরিট বলতে কী বোঝ?
- মদজাতীয় পানীয় প্রস্তুতিতে মিথানল ও ইথানলের মধ্যে কোনটি ব্যবহৃত হয় এবং কেন?
- প্লাস্টিক শিল্পের গুরুত্বপূর্ণ কাঁচামাল ফর্মালাডিহাইড প্রস্তুত করার জন্য কেন অ্যালকোহল ব্যবহার করা হয়?
- ফেনলের দুটি গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার উল্লেখ করো।

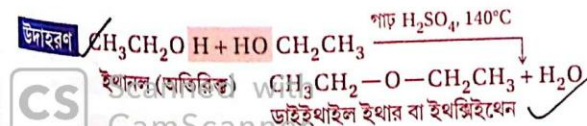
ইথারসমূহ (Ethers)

11.1.1 ইথারসমূহের প্রস্তুতি (Preparation of Ethers)

11.1.1.1 অ্যালকোহল থেকে (From alcohols)

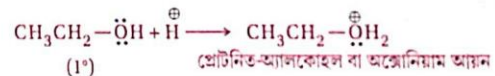
1. অ্যালকোহলের নিরুদন (Dehydration of alcohol) দ্বারা

● অ্যাসিড-অনুঘটকীয় নিরুদন: প্রোটিনিক অ্যাসিড (গাঢ় H_2SO_4 বা H_3PO_4)-এর উপস্থিতিতে অ্যালকোহল নিরুদিত হয়ে অ্যালকিন বা ইথার উৎপন্ন করতে পারে। তবে কোনটি উৎপন্ন হবে তা বিক্রিয়ার শর্তের ওপর নির্ভর করে। যেমন— অ্যালকোহলকে অতিরিক্ত গাঢ় H_2SO_4 সহযোগে $165-170^\circ C$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে মুখ্যত অ্যালকিন উৎপন্ন হয়, কিন্তু অতিরিক্ত অ্যালকোহলকে গাঢ় H_2SO_4 সহযোগে $140^\circ C$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে মুখ্যত ইথার উৎপন্ন হয়। সুতরাং, ইথার প্রস্তুতির জন্য অপেক্ষাকৃত কম তাপমাত্রায় অতিরিক্ত অ্যালকোহলের সঙ্গে অ্যাসিডের বিক্রিয়া ঘটানো প্রয়োজন।

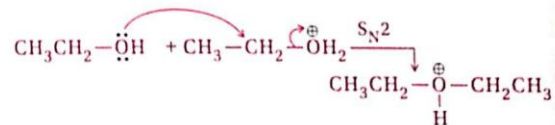


■ ক্রিয়াকৌশল: প্রথমি অ্যালকোহলের ক্ষেত্রে নিরুদন বিক্রিয়াটি S_N2 মেকানিজমের মাধ্যমে নিম্নলিখিত তিনটি ধাপে ঘটে।

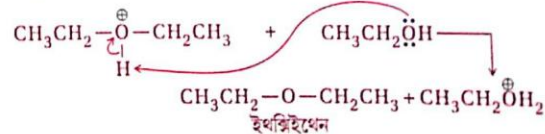
⊕ প্রথম ধাপ: অ্যালকোহলের প্রোটিনেশনের ফলে প্রোটিনিত অ্যালকোহল বা অক্সোনিয়াম আয়ন গঠিত হয়।



⊕ দ্বিতীয় ধাপ: অপর অ্যালকোহল অণু দ্বারা প্রোটিনিত অ্যালকোহলে S_N2 আক্রমণ এবং প্রোটিনিত ডাইইথাইল ইথার বা ইথক্সিইথেন গঠন।



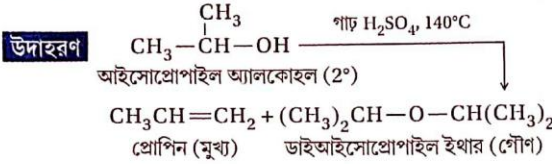
⊕ তৃতীয় ধাপ: প্রোটিন ত্যাগের মাধ্যমে ডাইইথাইল ইথার গঠন।



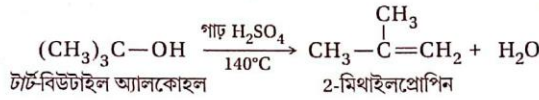
উৎপন্ন ইথারের পরিমাণ কোন্ শ্রেণির অ্যালকোহল থেকে প্রস্তুত করা হয় তার ওপর নির্ভর করে।

i প্রাইমারি অ্যালকোহলের ক্ষেত্রে মুখ্যত ইথার উৎপন্ন হয় এবং সঙ্গে সামান্য পরিমাণ অ্যালকিন উৎপন্ন হয়। সুতরাং, এই শ্রেণির অ্যালকোহল ইথার প্রস্তুতির জন্য উপযুক্ত।

ii সেকেন্ডারি অ্যালকোহলের ক্ষেত্রে বিক্রিয়াটি E1/S_N1 মেকানিজমের মাধ্যমে ঘটে এবং মুখ্যত অ্যালকিন উৎপন্ন হয়।

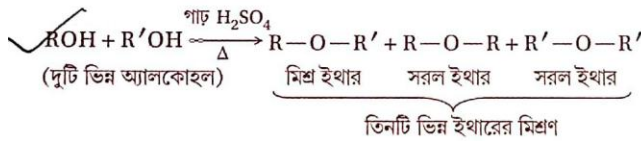


iii টারসিয়ারি অ্যালকোহলের ক্ষেত্রেও বিক্রিয়াটি E1 মেকানিজমে ঘটে এবং অ্যালকোহল প্রায় সম্পূর্ণরূপে অ্যালকিনে পরিণত হয়।

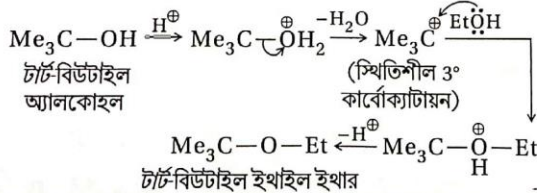


সুতরাং, বিভিন্ন শ্রেণির অ্যালকোহলের নিরুদিত হয়ে ইথার গঠনের প্রবণতার ক্রম: প্রাইমারি (1°) > সেকেন্ডারি (2°) > টারসিয়ারি (3°)।

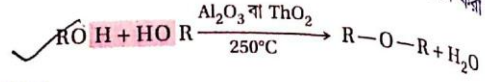
>> সীমাবদ্ধতা: এই পদ্ধতিতে সাধারণত সরল বা প্রতিসম (symmetrical) ইথার প্রস্তুত করা হয়। মিশ্র ইথার প্রস্তুতির জন্য দুটি ভিন্ন অ্যালকোহল ব্যবহার করতে হয় বলে তিনটি ভিন্ন ইথারের মিশ্রণ উৎপন্ন হয়। ফলে কাজক্ষিত মিশ্র ইথার (ROR')-এর উৎপাদন কম হয় এবং মিশ্রণের ইথারগুলির স্ফুটনাঙ্ক খুব কাছাকাছি হওয়ায় মিশ্রণ থেকে এদের পৃথক করাও কষ্টসাধ্য হয়। তাই এই পদ্ধতিতে মিশ্র বা অপ্রতিসম ইথার প্রস্তুত করা হয় না।



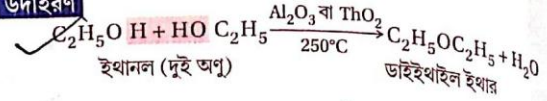
অ্যালকোহলের অ্যাসিড অনুঘটকীয় নিরুদন পদ্ধতি অপ্রতিসম ইথার প্রস্তুতির জন্য অনুপযোগী হলেও টার্ট-বিউটাইল অ্যালকোহল ও ইথাইল অ্যালকোহল থেকে এই পদ্ধতিতে টার্ট-বিউটাইল ইথাইল ইথার সহজে এবং অধিক পরিমাণে প্রস্তুত করা যায়। কারণ 3° কার্বোক্যাটায়ন 1° কার্বোক্যাটায়ন অপেক্ষা অধিক স্থিতিশীল হওয়ায় টার্ট-বিউটাইল অ্যালকোহল, ইথাইল অ্যালকোহল অপেক্ষা অতি দ্রুত সংশ্লিষ্ট কার্বোক্যাটায়ন গঠন করে। উৎপন্ন টার্ট-বিউটাইল ক্যাটায়ন (3°) ইথানলের সঙ্গে বিক্রিয়ায় টার্ট-বিউটাইল ইথাইল ইথার গঠন করে।



● অনুঘটকীয় নিরুদন (ইথারের শিল্পোৎপাদন): 250°C উত্তপ্ত অ্যালুমিনা (Al₂O₃) বা থোরিয়া (ThO₂) অনুঘটকের উপস্থিতিতে অ্যালকোহল বাষ্প চালনা করলে অ্যালকোহল নিরুদিত হয়ে ইথার উৎপন্ন করে। এই পদ্ধতিতে ইথারের শিল্পোৎপাদন করা হয়।



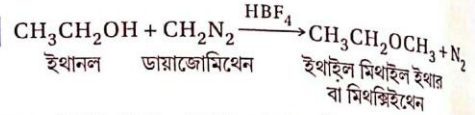
উদাহরণ



2. অ্যালকোহলের সঙ্গে ডায়াজোমিথেনের বিক্রিয়া দ্বারা

টেট্রাহ্রোবোরিক অ্যাসিড (HBF₄) বা অ্যালুমিনিয়াম অ্যালকসাইড [Al(OR)₃]-এর মতো অনুঘটকের উপস্থিতিতে অ্যালকোহলের সঙ্গে ডায়াজোমিথেনের বিক্রিয়ায় মিথাইল ইথার উৎপন্ন হয়।

উদাহরণ

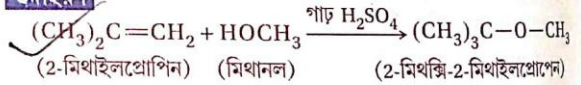


ফেনলের (C₆H₅OH) সঙ্গে ডায়াজোমিথেনের বিক্রিয়া দ্বারা মিথাইল ফিনাইল ইথার বা অ্যানিসোল (C₆H₅OCH₃) প্রস্তুত করা যায়। তবে এক্ষেত্রে কোনো অনুঘটকের প্রয়োজন হয় না, কারণ ফেনল অ্যালকোহল অপেক্ষা অধিক আম্লিক। মনে রাখতে হবে ডায়াজোমিথেন দ্বারা মিথিলেশনের জন্য সাবস্ট্রেটে আম্লিক হাইড্রোজেনের উপস্থিতি আবশ্যিক। Al(OR)₃ বা HBF₄-এর উপস্থিতিতে অ্যালকোহলের আম্লিকতা যথেষ্ট বৃদ্ধি পায়।

3. অ্যালকিনের সঙ্গে অ্যালকোহলের বিক্রিয়া দ্বারা

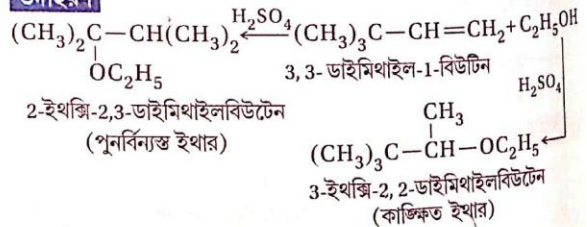
অ্যাসিড (অনুঘটক)-এর উপস্থিতিতে সক্রিয় অ্যালকিনের (ফেন, অ্যালকিল-প্রতিস্থাপিত অ্যালকিন) সঙ্গে অ্যালকোহলের সংযুক্তির ফলে ইথার উৎপন্ন হয়।

উদাহরণ



এই পদ্ধতির একটি অসুবিধা এই যে অনেক সময় উৎপন্ন অর্ন্ততী কার্বোক্যাটায়ন পুনর্বিন্যস্ত হয়ে অধিক স্থিতিশীল কার্বোক্যাটায়নে পরিণত হয় বলে কাজক্ষিত ইথারের পরিবর্তে পুনর্বিন্যস্ত ইথার পাওয়া যায়।

উদাহরণ

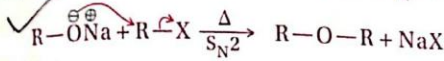


আলকিল হ্যালাইড থেকে (From alkyl halides)

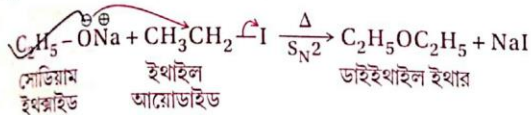
1. উইলিয়ামসন সংশ্লেষণ (Williamson synthesis) দ্বারা

সোডিয়াম বা পটাশিয়াম অ্যালকক্সাইড (RONa^\oplus বা ROK^\oplus) ও অ্যালকিল হ্যালাইডের (RX) মিশ্রণকে উত্তপ্ত করলে ইথার উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়ার নামানুসারে ইথার প্রস্তুতির এই পদ্ধতি উইলিয়ামসন সংশ্লেষণ নামে পরিচিত। এই পদ্ধতি দ্বারা সরল বা মিশ্র উভয় প্রকার ইথারই প্রস্তুত করা যায়। যেহেতু এই পদ্ধতিতে একাধিক ইথারের মিশ্রণ উৎপন্ন হয় না, তাই মিশ্র ইথার প্রস্তুতির এটি একটি উত্তম পদ্ধতি। বিক্রিয়াটি $\text{S}_{\text{N}}2$ মেকানিজমের মাধ্যমে ঘটে।

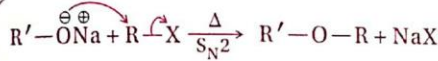
সরল (simple) বা প্রতিসম (symmetrical) ইথার প্রস্তুতি:



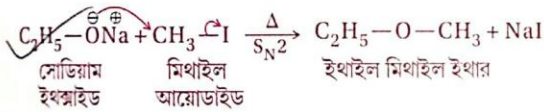
উদাহরণ সোডিয়াম ইথক্সাইড ও ইথাইল আয়োডাইডের অ্যালকোহলীয় দ্রবণকে উত্তপ্ত করলে ডাইইথাইল ইথার (সরল বা প্রতিসম) উৎপন্ন হয় এবং সোডিয়াম আয়োডাইড পৃথক হয়।



মিশ্র (mixed) বা অপ্রতিসম (unsymmetrical) ইথার প্রস্তুতি:

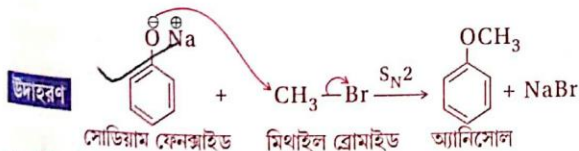


উদাহরণ সোডিয়াম ইথক্সাইড ও মিথাইল আয়োডাইডের অ্যালকোহলীয় দ্রবণকে উত্তপ্ত করলে ইথাইল মিথাইল ইথার উৎপন্ন হয় এবং সোডিয়াম আয়োডাইড পৃথক হয়।



আলকোহলের সঙ্গে Na, K বা NaH-এর বিক্রিয়া ঘটিয়ে অ্যালকক্সাইডগুলি প্রস্তুত করা হয়।

১) অ্যালকিল অ্যারাইল ইথার (ফেনলিক ইথার) প্রস্তুতি: সোডিয়াম ফেনক্সাইডের সঙ্গে অ্যালকিল হ্যালাইডের বিক্রিয়া ঘটিয়ে অ্যালকিল অ্যারাইল ইথার (ফেনলিক ইথার) প্রস্তুত করা যায়।



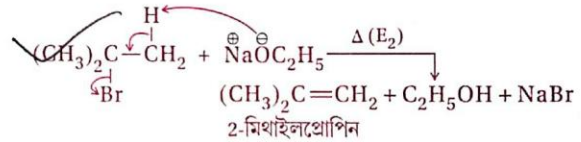
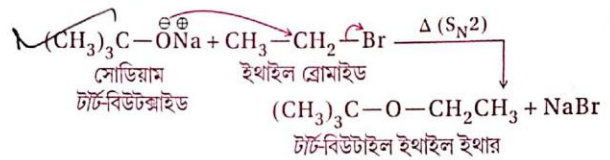
২) **সীমাবদ্ধতা:** উইলিয়ামসন সংশ্লেষণ পদ্ধতিটি ইথার প্রস্তুতির জন্য অত্যন্ত কার্যকরী হলেও অপ্রতিসম ইথার প্রস্তুতির জন্য বিক্রিয়ক দুটিকে সঠিকভাবে নির্বাচন করা প্রয়োজন। ১) যেহেতু উইলিয়ামসন সংশ্লেষণে সংঘটিত বিক্রিয়াটি একটি $\text{S}_{\text{N}}2$ বিক্রিয়া, তাই এই

পদ্ধতিতে ইথার প্রস্তুতির জন্য অ্যালকিল হ্যালাইডটি প্রাইমারি (বা মিথাইল) হওয়া প্রয়োজন। প্রাইমারি (বা মিথাইল) হ্যালাইডের ক্ষেত্রে স্টেরিক হিনড্রেন্স সবচেয়ে কম বলে এরা সর্বাধিক সক্রিয়।

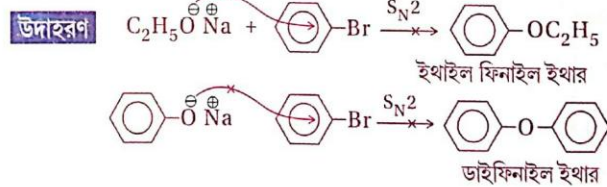
২) সেকেন্ডারি অ্যালকিল হ্যালাইডের ক্ষেত্রে স্টেরিক হিনড্রেন্সের জন্য $\text{S}_{\text{N}}2$ বিক্রিয়া ব্যাহত হয় বলে $\text{E}2$ বিক্রিয়ার মাধ্যমে মুখ্যত অ্যালকিন উৎপন্ন হয় এবং টারসিয়ারি অ্যালকিল হ্যালাইডের ক্ষেত্রে তীব্র স্টেরিক হিনড্রেন্সের জন্য $\text{S}_{\text{N}}2$ বিক্রিয়া সম্পূর্ণরূপে ব্যাহত হয় বলে $\text{E}2$ বিক্রিয়ার মাধ্যমে সম্পূর্ণরূপে অ্যালকিন উৎপন্ন হয়।

৩) অ্যালকক্সাইড যোগটি প্রাইমারি, সেকেন্ডারি বা টারসিয়ারি অ্যালকোহলজাত অ্যালকক্সাইড হতে পারে। অ্যালকিল হ্যালাইড হিসেবে ব্রোমাইড বা আয়োডাইড ব্যবহার করা অধিক কার্যকরী কারণ I^- ও Br^- ভালো লিভিং গ্রুপ। সুতরাং, আইসোপ্রোপাইল বা টার্ট-বিউটাইল গ্রুপবিশিষ্ট ইথারের প্রস্তুতির জন্য গ্রুপ দুটিকে অ্যালকক্সাইড যোগে উপস্থিত থাকতে হবে, অ্যালকিল হ্যালাইডে নয়।

উদাহরণ টার্ট-বিউটাইল ইথাইল ইথার প্রস্তুতির জন্য সোডিয়াম টার্ট-বিউটক্সাইডের সঙ্গে ইথাইল ব্রোমাইডের বিক্রিয়া ঘটাতে হবে, সোডিয়াম ইথক্সাইডের সঙ্গে টার্ট-বিউটাইল ব্রোমাইডের নয়, কারণ সেক্ষেত্রে শুধুমাত্র 2-মিথাইলপ্রোপিন উৎপন্ন হবে।



৪) যেহেতু অ্যারাইল হ্যালাইডগুলি $\text{S}_{\text{N}}2$ বিক্রিয়ায় নিষ্ক্রিয় (π -ইলেকট্রন মেঘের বিকর্ষণজনিত কারণে 'back side attack' ঘটে না), তাই অ্যালকিল অ্যারাইল ইথার এবং ডাইঅ্যারাইল ইথার প্রস্তুতিতে এগুলি ব্যবহার করা যায় না।



2. অ্যালকিল হ্যালাইড ও শূক্ৰ সিলভার অক্সাইডের বিক্রিয়া দ্বারা

শূক্ৰ সিলভার অক্সাইড (Ag_2O) ও অ্যালকিল হ্যালাইডের মিশ্রণকে উত্তপ্ত করলে ইথার উৎপন্ন হয়।

