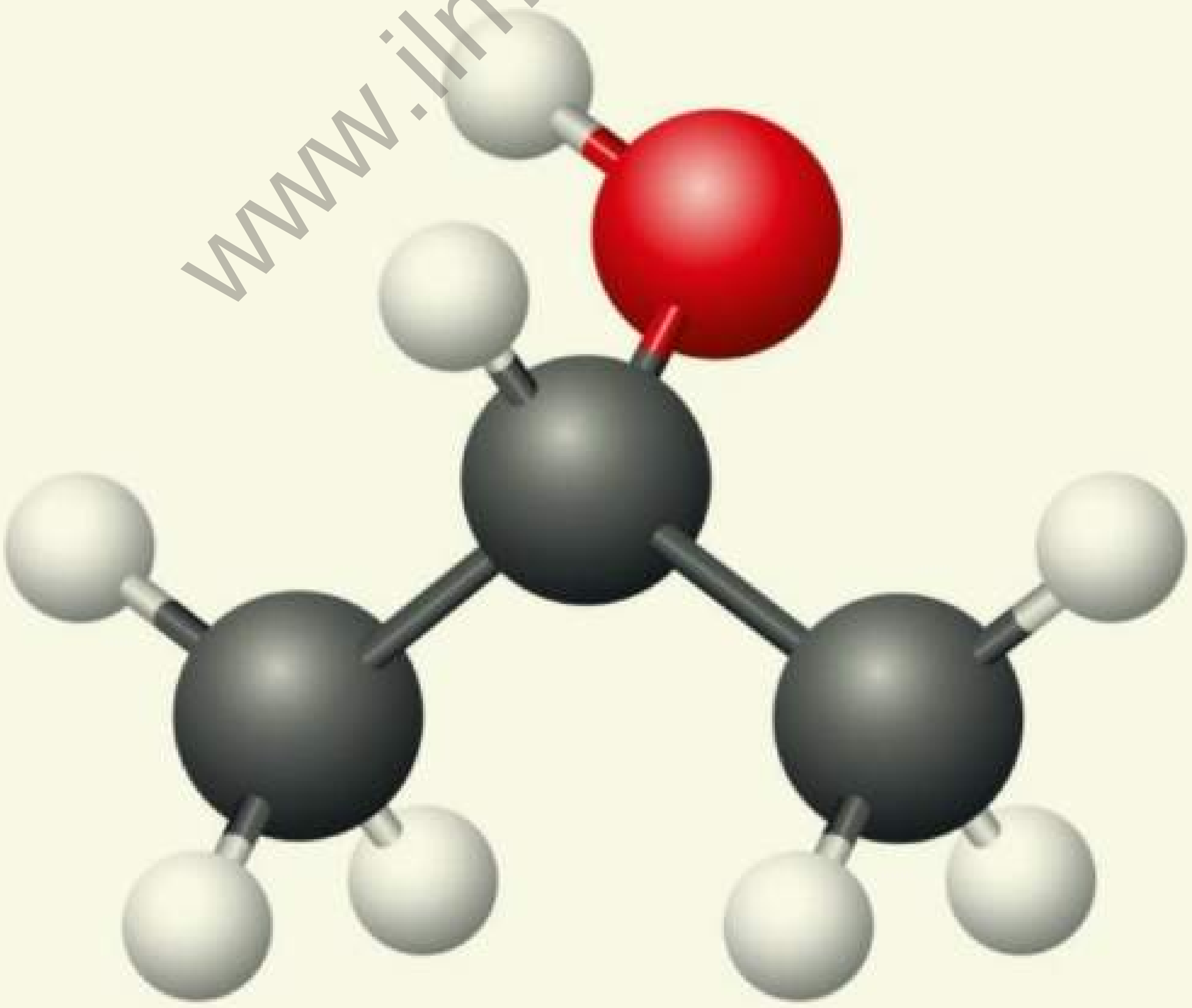
باب 23

مونوہائڈروکسی الکینز یا الکوحلز
Monohydroxy Alkanes or Alcohols

حاصلاتِ تعلم:

اس سبق کو پڑھنے کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- ایتھانول کی تیاری تفصیل کے ساتھ بتائیں جو کہ درج ذیل طریقوں سے تیار ہو سکتی ہے۔
25-35°C پر ییسٹ کی موجودگی اور آکسیجن کی غیر موجودگی میں گلوکوز کے آبی سلوشن کی فرمنٹیشن کے ذریعے۔ تیزابی کیٹالسٹ کی موجودگی میں 300°C اور 6000kPa/6 atm پریشر پر ایتھین اور بھاپ کے درمیان ری ایکشن سے۔ دونوں طریقوں کے فوائد اور نقصانات کا موازنہ بھی کریں۔
- الکوحلز کی کمبسچن بیان کریں۔
- الکوحلز کو بطور ایندھن کے استعمال پر بحث کریں نیز فوسل فیولز کی نسبت اِن کے فوائد اور نقصانات بیان کریں۔
- مختلف صنعتوں جیسے کہ فارماسیوٹیکل، کاسمیٹکس اور ایندھن کی پیداوار میں الکوحلز کے کردار کی وضاحت کریں۔
- روزمرہ زندگی پر الکوحلز کے بطور سالوینٹ اور بطور جراثیم کش اثرات پر بحث کریں۔



www.ilmkidunya.com

مونو ہائڈروکسی الکینز یا الکوحلز آرگینک کمپاؤنڈز کی ایک قسم ہے۔ اِن میں سے کچھ الکوحلز زندہ جانداروں میں پائے جانے والے کیٹالسٹ (Catalyst) کے ذریعے حاصل کیے جاتے ہیں اور یہ لیبارٹری میں تیار کیے جاسکتے ہیں۔

ایتھائل الکوحل (Ethyl Alcohol) یا ایتھانول (Ethanol) ہومولوگیس سیریز (Homologous series) کا ایک اہم رکن ہے۔ اِسے بڑے پیمانے پر مندرجہ ذیل طریقوں سے تیار کیا جاتا ہے۔

23.1 ایتھائل الکوحل کی تیاری Manufacture of Ethyl Alochol (CH_3 CH_2 OH)

بیسٹ کے ذریعے گلوکوز کی فرمینٹیشن (Fermentation of glucose by yeast)

فرمینٹیشن (Fermentation) ایک ایسا ری ایکشن ہے جس میں کوئی مادہ (شے) بیسٹ (Yeast) میں موجود انزائمز (enzymes) کی مدد سے ٹوٹ کر سادہ اجزا میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ دہی، ڈبل روٹی اور ایتھائل الکوحل کی تیاری فرمینٹیشن (Fermentation) کی مثالیں ہیں۔ گلوکوز کو بیسٹ (Yeast) کی موجودگی میں تقریباً 35°C (سینٹی گریڈ) پر ایتھائل الکوحل (Ethyl Alcohol) میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ چاہے سلوشن (Solution) نیوٹرل (Neurtal) ہو یا تیزابی (Acidic) فرمینٹیشن ری ایکشن آکسیجن کی غیر موجودگی (anaerobic condition) میں ہونا ضروری ہے تاکہ ایتھائل الکوحل (Ethyl Alcohol) بن سکے۔ بیسٹ میں موجود انزائم ایک کیٹالسٹ کا کام کرتا ہے۔ گلوکوز کی فرمینٹیشن کی متوازن مساوات اِس طرح سے لکھی جاتی ہے۔

$$\underset{\text{گلوکوز}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow[\text{بیسٹ}]{35^\circ C} \underset{\text{ایتھانول}}{2C_2H_5OH} + \underset{\text{کاربن ڈائی آکسائڈ}}{2CO_2}$$

کاربن ڈائی آکسائڈ گیس اِس ری ایکشن کے دوران باہر نکل جاتی ہے اور پیچھے پانی اور ایتھانول کا آمیزہ رہ جاتا ہے۔ اس ری ایکشن کا درجہ حرارت تقریباً 35°C رکھنا ضروری ہے۔ تاکہ زیادہ سے زیادہ پیداوار حاصل ہو۔ کم درجہ حرارت ری ایکشن کو سست کردیتا ہے۔ جبکہ زیادہ درجہ حرارت انزائمز کو آکسیجن کی غیر موجودگی میں غیر فعال بنا دیتا ہے۔ آکسیجن کو اِس عمل سے دور رکھا جاتا ہے۔ کیونکہ یہ ایتھانول کو ایتھانوئک ایسڈ (Ethanoic acid) میں تبدیل کر دیتی ہے۔ چونکہ زیادہ مقدار میں ایتھانول بیسٹ کے لیے زہریلا ہوتا ہے۔ اِس لیے جب مرکب میں ایتھانول کی مقدار 15% (فی صد) سے زیادہ ہوجاتی ہے تو بیسٹ غیر فعال ہوجاتا ہے۔

> **فوری جانچ 23.1**
>
> ا۔ فرمینٹیشن کے عمل میں بیسٹ کا کیا کردار ہے؟
>
> ۲۔ کس درجہ حرارت پر بیسٹ (Yeast) میں موجود انزائمز غیر فعال ہوجاتے ہیں؟

ایتھین یا ایتھائلین کی ہائڈریشن (Hydration of Ethene or Ethylene)

ایتھین کی ہائڈریشن ایک ایڈیشن ری ایکشن ہے۔ اِس ری ایکشن میں پانی ایتھین کے ڈبل بانڈ کو توڑ کر اِس میں جذب ہوجاتا ہے۔ یہ ری ایکشن اِس طرح کیا جاتا ہے کہ ایتھین (Ethene) اور بھاپ کے آمیزے کو گرم فاسفورک ایسڈ (Phosphoric (H_3 PO_4)acid) پر گزارا جاتا ہے جو بطور کیٹالسٹ کام کرتا ہے۔

www.ilmkidunya.com

پانی کا ہائیڈروجن ایٹم ایتھین (Ethene) کے ایک کاربن ایٹم کے ساتھ اور ہائیڈروکسل گروپ (OH) دوسرے کاربن ایٹم کے ساتھ جڑ جاتا ہے۔ اِس ایڈیشن ری ایکشن کے دوران ڈبل بانڈ ٹوٹ جاتا ہے اور نتیجے میں سیچوریٹڈ (Saturated) یعنی سیر شدہ کمپاؤنڈ ایتھانول بنتا ہے۔

$$\underset{\text{ایتھین}}{CH_2 = CH_{2(g)}} + H_2O_{(g)} \xrightarrow[300^{\circ}C,\ 60\ atm.\ pressure]{H_3PO_4} \underset{\text{ایتھانول}}{\underset{H\quad\ \ OH}{CH_2 - CH_2}}$$

حاصل ہونے والا گیس کی شکل کا ایتھانول پھر ٹھنڈا کر کے مائع شکل میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ ایتھین کی ہائیڈریشن (Hydration) ایک اہم صنعتی ری ایکشن ہے کیونکہ ایتھانول ایک کثیر المقاصد (versatile) مرکب ہے۔ اس کے بے شمار استعمالات (Application) ہیں۔ جیسے مشروبات، ایندھن اور بطور سالوینٹ (Solvent)۔

ٹیبل 23.1: ایتھانول کی پیداوار (Production) کے طریقوں کا موازنہ
(Comparison of methods of Production of Ethanol)

ایتھین کی ہائیڈریشن (Hydration of Ethene)	فرمینٹیشن (Fermentation)
یہ ری ایکشن زیادہ درجہ حرارت اور زیادہ دباؤ پر کیا جاتا ہے۔	یہ ری ایکشن تقریباً 35°C اور عام فضائی دباؤ پر ہوتا ہے۔
اس طریقے میں استعمال ہونے والا خام مال (starting material) کروڈ آئل (crude oil) حاصل کیا جاتا ہے جو کہ غیر قابلِ تجدید ذریعہ (non-renewable source) ہے۔	ری ایکشن میں استعمال ہونے والا خام مال (starting material) قابلِ تجدید (renewable) ہوتا ہے۔ جیسے گنے کا رس۔
اس ری ایکشن کی رفتار زیادہ ہوتی ہے۔	اس ری ایکشن کی رفتار کم ہوتی ہے اور اس کے مکمل ہونے میں کئی دن لگ سکتے ہیں۔
اِس ری ایکشن میں نسبتاً خالص الکوحل بنتی ہے۔	اِس ری ایکشن میں 15% الکوحل بنتی ہے جس کی مقدار بڑھانے کے لیے مزید ڈسٹیلیشن کرنی پڑتی ہے جو توانائی لیتی ہے۔
اِس طریقے سے حاصل ہونے والا ایتھانول مہنگا ہوتا ہے۔	اِس طریقے سے حاصل ہونے والا ایتھانول سستا ہوتا ہے۔

www.ilmkidunya.com

فوری جانچ 23.2

ا۔ فرمینٹیشن کے ری ایکشن کے دوران آکسیجن کو کیوں خارج رکھا جاتا ہے۔

۲۔ ایتھین کی تیاری کا کونسا طریقہ قابلِ تجدید ذریعہ استعمال کرتا ہے؟

23.2 الکوحلز کا جلنا (Combustion of Alcohols)

الکوحلز آتش گیر ہوتی ہیں۔ اِس لیے ہوا میں جل کر کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2) اور پانی (H_2O) بناتی ہیں اور بہت زیادہ رارت

خارج کرتی ہیں۔ میتھانول (Methanol)، ایتھانول (Ethanol) اور 1۔ پروپانول (1-propanol) مکمل طور پر ہوا کی زیادہ مقدار میں جلتے ہیں۔ کیونکہ اِن میں ہائڈروکاربن چین (chain) موجود ہوتی ہے۔ الکوحلز کے مکمل طور پر جلنے (combustion) کی متوازن مساوات درج ذیل ہیں:

$$2CH_3OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 4H_2O \quad \Delta H = -726\ kJ/mol$$
میتھانول — کاربن ڈائی آکسائڈ — پانی

$$C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O \quad \Delta H = -1367\ kJ/mol$$
ایتھانول — کاربن ڈائی آکسائڈ

$$2C_3H_7OH + 9O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 8H_2O \quad \Delta H = -2017\ kJ/mol$$
پروپانول — کاربن ڈائی آکسائڈ

$$2C_4H_9OH + 12O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 10H_2O \quad \Delta H = -2676\ kJ/mol$$
بیوٹانول — کاربن ڈائی آکسائڈ

جلنے (combustion) کے دوران الکوحلز میں موجود کمزور C–H بانڈز جو CH_2– گروپ میں ہوتے ہیں، ٹوٹ جاتے ہیں اور (جبکہ) مضبوط C = O اور O–H بانڈ بن جاتے ہیں جو کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2) اور پانی (H_2O) میں موجود ہوتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ الکائل چین میں CH_2– گروپس بڑھنے کے ساتھ حرارت کا اخراج بھی بڑھ جاتا ہے۔

فوری جانچ 23.3

آکسیجن میں جلنے پر بیوٹانول (Butanol) پروپانول (Propanol) سے زیادہ حرارت کیوں خارج کرتی ہے؟

23.3 الکوحلز کا ایندھن کے طور پر استعمال (Applications of Alcohols as Fuels)

الکوحلز کا استعمال پٹرول اور ڈیزل کی بجائے ایندھن کے طور پر بھی کیا جاتا ہے تاکہ گاڑیاں چلائی جاسکیں۔ پہلے چار ایلی فیٹک الکوحلز (Aliphatic alcohols) یعنی میتھانول، ایتھانول، پروپانول اور بیوٹانول میں ایسے خواص پائے جاتے ہیں جن کی وجہ سے انہیں انٹرنل کمبسچن انجنوں میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔

الکوحلز کو ایندھن کے طور پر استعمال کرنے کے فوائد (Advantages of Alcohols as Fuels)

(۱) الکوحلز قابلِ تجدید (renewable) ذرائع سے حاصل کیے جاتے ہیں۔

(۲) الکوحلز کے جلنے سے سلفر کے آکسائڈ پیدا نہیں ہوتے جو ماحولیاتی لحاظ سے فوسل فیولز کے مقابلے میں زیادہ ماحول دوست ہوتے ہیں۔

(۳) الکوحلز کی فیول ایفی شنسی (Fuel efficiency) پٹرول یا ڈیزل کے مقابلے میں زیادہ ہوتی ہے۔

دلچسپ معلومات

الکوحلز پودوں سے حاصل ہوتے ہیں جو فوٹوسنتھی سیز کے ری ایکشن کے دوران فضا سے کاربن ڈائی آکسائڈ استعمال کرتے ہیں، جب یہ بائیو الکوحلز (Bioalcohols) انٹرنل کمبسچن (Internal combustion engine) انجنوں میں جلتے ہیں تو یہ وہی کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2) گیس دوبارہ خارج کرتے ہیں۔ یہ ری ایکشن مجموعی طور پر کاربن نیوٹرل (carbon neutral) سمجھا جاتا ہے کیونکہ یہ فضا میں کاربن ڈائی آکسائڈ کی مقدار میں اضافہ نہیں کرتا۔

www.ilmkidunya.com

الکوحلز کو ایندھن کے طور پر استعمال کرنے کے نقصانات (Disdvantages of Alcohols as Fuels)

(۱) الکوحلز میں گیسولین (gasoline) کے مقابلے میں فی حجم کم توانائی ہوتی ہے۔ اس لیے اتنا ہی فاصلہ طے کرنے کے لیے زیادہ ایندھن درکار ہوتا ہے۔

(۲) الکوحلز انجن کے پرزوں پر زیادہ گھساؤ (Wear and tear) پیدا کر سکتا ہے۔

(۳) زمین فصلوں کی کاشت کے لیے استعمال ہوتی ہے جن سے بعد میں الکوحلز تیار کی جاتی ہے، اِس وجہ سے خوراک پیدا کرنے والی فصلوں کی کاشت متاثر ہو سکتی ہے۔

فوری جانچ 23.4

۱۔ الکوحلز کے جلنے کے دوران خارج ہونے والی حرارت کم درجے کے الکوحلز سے زیادہ درجے کے الکوحلز تک کیوں بڑھ جاتی ہے؟

۲۔ الکوحلز کے جلنے سے سلفر کے آکسائڈ کیوں پیدا نہیں ہوتے۔ جبکہ فوسل فیلز کے جلنے سے بنتے ہیں۔

23.4 صنعتوں میں ایتھانول کا کردار (Role of ethanol in industries)

دوا سازی کی صنعت (Pharmaceutical industry)

ایتھائل الکوحل دوا سازی کی صنعت میں مختلف ادویات کی تیاریوں میں ایک عام جزو کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔ اِس میں جراثیم کش خصوصیات موجود ہوتی ہیں اور اسے عام طور پر ہینڈ سینیٹائزر (hand sanitizer) اور میتھیلیٹڈ سپرٹ میں بطور جراثیم کش استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ مختلف دوا سازی مصنوعات میں بطور سالوینٹ (solvent) اور پریزرویٹو (preservative) بھی استعمال ہوتا ہے۔

ایتھانول (ethanol) اور آئسو پروپانول (Isopropanol) کچھ منہ کے ذریعے لی جانے والی اور جلد پر لگانے والی ادویات میں بطور فعال جز شامل ہوتے ہیں۔ یہ کئی ادویات کو حل کرنے میں مدد دیتی ہے۔

دلچسپ معلومات

ایندھن کے طور پر استعمال ہونے والا ایتھانول پٹرول کے مقابلے میں گرین ہاؤس گیسوں کو 44% سے 52% کم کرتا ہے۔ اِس کے علاوہ ایتھانول NOx، CO_2 اور پارٹیکولیٹ مادوں (particulate matters) جیسے دیگر مضر مادوں میں بھی کمی لاتا ہے۔

کاسمیٹک انڈسٹری (Cosmetic Industry)

ایتھائل الکوحل کاسمیٹک انڈسری میں درج ذیل خصوصیات کی وجہ سے ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔

۱۔ یہ زیادہ وولیٹائل (volatile) (فوری بخارات بننے والا) ہونے کی وجہ سے بہت کم وقت میں غائب ہو جاتا ہے۔

۲۔ بدبو دور (Deodorizing) کرنے والی اور سوزش (Anti-inflamatory) دور کرنے والی خصوصیات رکھتا ہے۔

۳۔ تازگی بخشنے والی (Refreshing) اور جراثیم کش خصوصیات رکھتا ہے۔

ایتھانول ہیئر سٹائلنگ (Hairstyling) میں استعمال ہونے والی مصنوعات، فاؤنڈیشن کریموں (Foundation Creams)، پرفیومز (Perfumes)، ڈی اوڈورینٹس (Deodorants) اور آفٹر شیو لوشنز (After shave lotions) جیسی کاسمیٹک اور حفظانِ صحت کی مصنوعات کا ایک اہم حصہ ہے۔

www.ilmkidunya.com

23.5 روزمرہ کی زندگی میں الکوحلز کے اثرات
(Impacts of Alcohols on Daily life)

ایتھائل الکوحل ہر گھر میں فرسٹ ایڈ کٹ (First Aid Kit) کا ایک ضروری حصّہ ہے جو میتھیلیٹڈ اسپرٹ (methylated spirit) کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ میتھیلیٹڈ اسپرٹ زخموں کی ڈریسنگ کے لیے اینٹی سیپٹک کے طور پر اور سانپ کے کاٹنے کے لیے اینٹی ڈوٹ (Antidot) کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔ دنیا کے کئی حصوں میں ایتھانول کو گاڑیاں چلانے کے لیے اعلیٰ کارکردگی والے ایندھن کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ایتھانول ایک سالوینٹ (Solvent) کے طور پر بھی بڑے پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔ یہ نسبتاً محفوظ ہے اور ایسے آرگینک کمپاونڈز (organic compounds) کو بھی حل کر سکتا ہے جو پانی میں حل نہیں ہوتے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

مشروب کے طور پر ایتھائل الکوحل پینگ اوور (hangover) (شراب کا نشہ)، الکوحل سے زہر خوانی (poisoning)، حادثات اور خطرے کا سبب بن سکتا ہے۔ الکوحل کا طویل مدتی استعمال 200 سے زیادہ مختلف بیماریوں کا سبب بننے کا باعث بن سکتا ہے۔

www.ilmkidunya.com

مشق

A کثیر الانتخابی سوالات:

صحیح جواب پر (✓) کریں۔

(i) گلوکوز کی فرمنٹیشن کے لیے کون سے حالات بہترین ہیں؟

(الف) 35°C، تازہ ییسٹ، آکسیجن کی غیر موجودگی　(ب) 45°C، ییسٹ

(ج) 45°C، آکسیجن کی غیر موجودگی　(د) 35°C، تازہ ییسٹ

(ii) H_3PO_4 کے علاوہ کون سا کیٹالسٹ الکینز کی ہائڈریشن کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے؟

(الف) $NaOH$　(ب) H_2SO_4　(ج) CH_3COOH　(د) Ni

(iii) الکوحل جس کے جلنے سے سب سے زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے:

(الف) $CH_3CH_2CH_2OH$　(ب) CH_3CH_2OH

(ج) CH_3OH　(د) $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

(iv) سب سے زیادہ ماحول دوست ایندھن ہے:

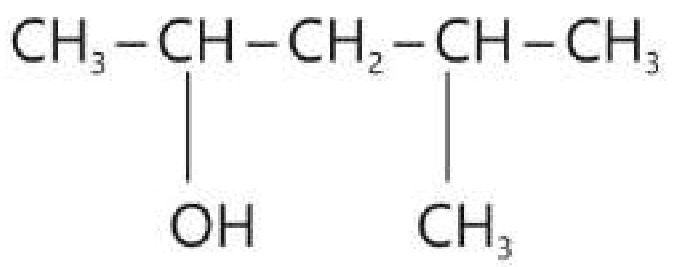
(الف) کوئلہ　(ب) کیروسین آئل　(ج) ایتھانول　(د) لکڑی

(v) ایتھانول کی کون سی خاصیت اِسے کاسمیٹک انڈسٹری میں استعمال کرنے کے لیے موزوں بناتی ہے:

(الف) آسان آتش گیر مادہ　(ب) نہایت غیر مستحکم اور نا بد بودار

(ج) اینٹی پائیریٹیک / بخار کم کرنے والی دوا　(د) سکون آور دوا

(vi) درج ذیل الکوحل کا درست نام کیا ہے؟



(الف) 2۔میتھائیل پینٹین۔4۔اول　　(ب) 4۔میتھائیل پینٹین۔2۔اول

(ج) ہیگزین۔2۔اول　　(د) ہیگزین۔4۔اول

(vii) ایتھانول کی کون سی خوبی اِسے زخموں کی صفائی کے لیے موزوں بناتی ہے:

(الف) سالوینٹ　　(ب) وولیٹیلیٹی　　(ج) جراثیم کش　　(د) نابدبودار

(viii) درج ذیل تمام کاموں کو سرانجام دینے کے لیے کون سا الکوحل استعمال ہوتا ہے؟
کمبسچن کو بہتر بنانے کے لیے پٹرول میں شامل کیا جاتا ہے، یہ سرکہ اور دیگر آرگینک کمپاؤنڈز بنانے کے لیے فیڈ اسٹاک کے طور پر کام کرتا ہے:

(الف) پروپانول　　(ب) پروپین۔2۔اول　　(ج) ایتھانول　　(د) میتھانول

B مختصر جوابی سوالات:

23.1 فوسل فیول جلانے کے مقابلے میں الکوحل جلانے کے دو فائدے بتائیں۔

23.2 ایتھائیل الکوحل کی کون سی خصوصیات اِسے کاسمیٹک انڈسٹری کے لیے موزوں بناتی ہیں؟

23.3 فارماسیٹیکل انڈسٹری کے لیے ایتھائیل الکوحل کیسے اہم ہے؟

23.4 فرمنٹیشن ری ایکشن کے دو نقصانات بتائیں۔

23.5 ایتھین کی ہائیڈریشن کرنے کے لیے کون سی شرائط ضروری ہیں؟

www.ilmkidunya.com

C تعمیری فکر پر مبنی سوالات:

23.1 چینی کی صنعت میں ایتھانول بطور ضمنی پیداوار (By-product) کیسے حاصل کیا جاتا ہے؟

23.2 فرمنٹیشن کے عمل میں ہم نسبتاً ناخالص الکوحل کیوں حاصل کرتے ہیں؟

23.3 ایتھائیل الکوحل کی خصوصیات اِسے بطور ایندھن استعمال کرنے میں کیسے معاون ہیں؟

D تفصیلی سوالات:

23.1 ایتھانول کی تیاری کے لیے فرمنٹیشن ری ایکشن اور ایتھین کی کیٹیلیٹک ہائیڈریشن کا موازنہ کریں۔

23.2 فرمنٹیشن پراسس کے ذریعے ایتھانول کی تیاری کی وضاحت کریں۔

23.3 فارماسیوٹیکل اور کاسمیٹک انڈسٹری میں ایتھانول کے استعمال کی وضاحت کریں۔