EXAM PAPER DESK.COM

نہم جماعت کیمسٹری — مشقی سوالات کے جوابات

باب ۱۱ — ہائیڈروکاربنز

۲. مختصر سوالات

۱. آرگینک اور ان آرگینک کمپاؤنڈز کا موازنہ کریں۔

جواب: تمام آرگینک کمپاؤنڈز میں کاربن بطور لازمی ایلیمنٹ موجود ہوتا ہے، اور کاربن کے علاوہ ان میں سے زیادہ تر میں ہائیڈروجن اور آکسیجن بھی ہوتی ہے؛ اسی لیے آرگینک کیمسٹری کو کاربن کے مرکبات کی کیمسٹری کہا جاتا ہے۔ یہ کوویلنٹ نوعیت کے ہوتے ہیں، اس لیے ان کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹ عام طور پر کم ہوتے ہیں اور یہ عموماً پانی میں حل نہیں ہوتے۔ ان کے مالیکیولز عموماً بڑے اور پیچیدہ ہوتے ہیں اور ان کی تعداد بے حد زیادہ ہے — کئی ملین معلوم ہیں۔ ان آرگینک کمپاؤنڈز معدنیات سے حاصل ہوتے ہیں اور عموماً آئیونک ہوتے ہیں، اس لیے ان کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹ زیادہ ہوتے ہیں اور یہ عام طور پر پانی میں حل ہو جاتے ہیں؛ ان کے مالیکیولز چھوٹے اور سادہ اور تعداد کہیں کم ہے۔ یاد رہے کہ خود کاربن کے آئیونک مرکبات — کاربونیٹس، سائنائیڈز، کاربائیڈز اور سائنائیٹس — اور کاربن کے آکسائیڈز ان آرگینک کمپاؤنڈز شمار کیے جاتے ہیں۔

۲. آرگینک کمپاؤنڈز کثرت سے کیوں پائے جاتے ہیں؟

جواب: کاربن پیریاڈک ٹیبل کے وسط میں موجود ہے، اس لیے عام طور پر اس کے لیے یہ ممکن نہیں کہ الیکٹرونز کھو کر یا حاصل کر کے آئیونک بانڈ بنائے؛ بلکہ یہ چار کوویلنٹ بانڈ بناتا ہے۔ اپنی چھوٹی جسامت کی وجہ سے یہ کوویلنٹ بانڈز چھوٹے اور مضبوط ہوتے ہیں، اور کاربن نہ صرف ہائیڈروجن، آکسیجن اور نائٹروجن کے ساتھ بلکہ خود اپنے آپ کے ساتھ بھی مضبوط اور سٹیبل بانڈ بناتا ہے۔ کاربن کی اسی خاصیت کو کیٹی نیشن کہتے ہیں۔ کیٹی نیشن کی وجہ سے کاربن لمبی زنجیریں بناتا ہے جو سیدھی بھی ہو سکتی ہیں اور شاخوں والی بھی، اور یہ مختلف جسامت کے رنگز بھی بڑی آسانی سے بنا لیتا ہے۔ چونکہ انہی ایٹمز کی ہر مختلف ترتیب ایک الگ کمپاؤنڈ ہوتی ہے، اس لیے کاربن کے بنائے ہوئے مرکبات کی تعداد باقی تمام ایلیمنٹس کے مجموعی مرکبات سے کہیں زیادہ ہے۔

۳. اس پراڈکٹ کا نام بتائیں جو قدرتی گیس کو کنٹرول شدہ حالات میں آکسیڈائز کرنے پر حاصل کیا جاتا ہے۔

جواب: قدرتی گیس بنیادی طور پر میتھین ہے جو سب سے سادہ ایلکین ہے۔ یہ زیادہ تر ایندھن کے طور پر استعمال ہوتی ہے، مگر جب اسے مکمل طور پر جلنے دینے کے بجائے کنٹرول شدہ حالات میں آکسیڈائز کیا جاتا ہے تو اس سے کئی مفید پراڈکٹس حاصل ہوتے ہیں۔ یہ ہیں: ہائیڈروجن گیس، کاربن بلیک، کاربن ڈائی سلفائیڈ، کلوروفارم اور ہائیڈرو سیانک ایسڈ۔ اگر میتھین کو زیادہ آکسیجن میں مکمل جلنے دیا جائے تو پراڈکٹس صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی ہوتے ہیں اور بہت زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے: $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ + حرارت۔

۴. کم ماس والے ہائیڈروکاربنز کے حصول کے لیے نیفتھا فریکشن کو کس طرح تحلیل کیا جاتا ہے؟

جواب: اسے کریکنگ کے عمل سے تحلیل کیا جاتا ہے۔ کریکنگ وہ عمل ہے جس میں زیادہ مالیکیولر ماس والے ہائیڈروکاربنز، جن کی طلب کم ہوتی ہے، توڑ کر چھوٹے ہائیڈروکاربنز میں تبدیل کیے جاتے ہیں جن کی طلب زیادہ ہوتی ہے؛ یہ کام ہائیڈروکاربنز کو کیٹالسٹ کی موجودگی میں زیادہ درجہ حرارت پر گرم کر کے کیا جاتا ہے۔ پٹرولیم کی فریکشنل ڈسٹلیشن سے نیفتھا حاصل ہوتا ہے جو مائع ہائیڈروکاربنز کا مکسچر ہے۔ پھر اس نیفتھا کو زیولائٹ نامی کیٹالسٹ کی موجودگی میں تقریباً $500\ ^{\circ}C$ پر گرم کیا جاتا ہے، جس سے پانچ سے دس کاربن ایٹمز والے ایلکینز اور ایلکینز حاصل ہوتے ہیں۔

۵. آئسو بیوٹین کے لیے مالیکیولر فارمولا، سٹرکچرل فارمولا اور کنڈینسڈ فارمولا تحریر کریں۔

جواب: آئسو بیوٹین بیوٹین کا شاخ دار آئسومر ہے، اس لیے اس کا مالیکیولر فارمولا C_4H_{10} ہے۔ اس کا کنڈینسڈ سٹرکچرل فارمولا $CH_3—CH(CH_3)—CH_3$ ہے اور اس کا IUPAC نام 2-میتھائل پروپین ہے۔ اس کا سٹرکچرل فارمولا تین کاربن ایٹمز کی زنجیر کی صورت میں بنایا جاتا ہے جس کے درمیانی کاربن پر ایک میتھائل شاخ ہوتی ہے، کاربن کی باقی ہر ویلنسی ہائیڈروجن سے پُر کی جاتی ہے اور ہر بانڈ کو چھوٹی لکیر سے دکھایا جاتا ہے۔ (نوٹ: باب میں کمپاؤنڈ $CH_3—CH(CH_3)—CH_2—CH_3$ کو '2-میتھائل بیوٹین یا آئسو بیوٹین' لکھا گیا ہے۔ اس کمپاؤنڈ میں پانچ کاربن ایٹمز ہیں یعنی C_5H_{12}، اس لیے وہ دراصل آئسو پینٹین ہے؛ آئسو بیوٹین اوپر دیا گیا چار کاربن والا کمپاؤنڈ ہے۔)

۶. آرگینک کمپاؤنڈز ہمارے لیے کس طرح فائدہ مند ہو سکتے ہیں؟

جواب: آرگینک کمپاؤنڈز روزمرہ زندگی کے تقریباً ہر شعبے میں ہمارے لیے مفید ہیں۔ جو ایندھن ہم روز استعمال کرتے ہیں — قدرتی گیس، ایل پی جی، سی این جی، پٹرول، ڈیزل اور مٹی کا تیل — وہ سب سادہ ہائیڈروکاربنز ہیں۔ یہی ہائیڈروکاربنز زیادہ پیچیدہ اور مفید مرکبات جیسے پلاسٹکس، ادویات، مصنوعی ریشے، پینٹس اور وارنشز بنانے کے لیے خام مال کا کام بھی دیتے ہیں۔ آرگینک کمپاؤنڈز میں وہ حیاتی مالیکیولز بھی شامل ہیں جن پر خود زندگی کا دارومدار ہے: پروٹینز، اینزائمز، کاربوہائیڈریٹس، لپڈز، وٹامنز اور نیوکلیک ایسڈز۔ خاص طور پر میتھین سے ہائیڈروجن گیس، کاربن بلیک، کاربن ڈائی سلفائیڈ، کلوروفارم اور ہائیڈرو سیانک ایسڈ بنائے جاتے ہیں۔

۷. ایسے پانچ آرگینک کمپاؤنڈز کے نام لکھیں جو قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں۔

جواب: قدرتی طور پر پائے جانے والے پانچ آرگینک کمپاؤنڈز یہ ہیں: پروٹینز، اینزائمز، کاربوہائیڈریٹس، لپڈز اور نیوکلیئک ایسڈز۔ وٹامنز اس کی ایک اور مثال ہیں۔ یہ سب حیاتی مالیکیولز ہیں یعنی ایسے آرگینک مالیکیولز جو جانداروں میں پائے جاتے ہیں؛ یہ عام طور پر بڑے سائز کے اور نہایت پیچیدہ ہوتے ہیں۔ قدرتی گیس (میتھین) اور پٹرولیم بھی قدرتی طور پر پائے جانے والے آرگینک مادے ہیں۔

۸. مندرجہ ذیل کمپاؤنڈ کو IUPAC کے مطابق نام دیں: $CH_3 — CH(CH_3) — CH_2 — CH_3$

جواب: سب سے پہلے سب سے لمبی مسلسل زنجیر کی نشان دہی کی جاتی ہے: اس میں چار کاربن ایٹمز ہیں، اس لیے روٹ But- ہو گا۔ یہ کمپاؤنڈ ایلکینز میں شامل ہے، اس لیے سفکس ane- لگایا جاتا ہے، جس سے بیوٹین بنتا ہے۔ واحد شاخ ایک میتھائل گروپ ہے جسے پری فکس میتھائل- کے طور پر شامل کیا جاتا ہے۔ شاخ کی جگہ بتانے کے لیے سب سے لمبی زنجیر کو اُس سرے سے گنا جاتا ہے جو شاخ کے قریب ہو، جس سے میتھائل گروپ کاربن نمبر 2 پر آتا ہے۔ چنانچہ اس کمپاؤنڈ کا IUPAC نام 2-میتھائل بیوٹین ہے، جسے باب میں آئسو بیوٹین بھی کہا گیا ہے۔ اگر بیوٹین میں کوئی شاخ نہ ہو تو اسے نارمل یا این بیوٹین کہتے ہیں۔

۹. جب لوور ہائیڈروکاربنز سے ہائر ہائیڈروکاربنز کی طرف جاتے ہیں تو ان کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس میں کس طرح تبدیلی آتی ہے؟

جواب: ایلکین سیریز کے نچلے ارکان سے اوپر والے ارکان کی طرف جاتے ہوئے میلٹنگ پوائنٹ اور بوائلنگ پوائنٹ دونوں مسلسل بڑھتے جاتے ہیں۔ ایلکینز نان پولر کوویلنٹ مالیکیولز ہیں اور صرف کمزور بین المالیکیولی کشش کی قوتوں سے جڑے ہوتے ہیں۔ جیسے جیسے کاربن ایٹمز کی تعداد بڑھتی ہے، مالیکیول بڑا اور بھاری ہوتا جاتا ہے اور وہ سطح بھی بڑی ہو جاتی ہے جس پر مالیکیولز ایک دوسرے سے ملتے ہیں، چنانچہ یہ بین المالیکیولی قوتیں مضبوط ہو جاتی ہیں۔ اس لیے مالیکیولز کو جدا کرنے کے لیے زیادہ توانائی درکار ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ پہلے ارکان — میتھین، ایتھین، پروپین اور بیوٹین — کمرے کے درجہ حرارت پر گیسیں ہیں، درمیانی ارکان مائع اور اوپر والے ارکان مومی ٹھوس ہوتے ہیں۔

۳. تعمیری فکر پر مبنی سوالات

۱. ایلکینز دوسرے ری ایجنٹس سے ری ایکٹ کیوں نہیں کرتے؟

جواب: ایلکینز کو کبھی کبھی پیرافنز کہا جاتا ہے جس کا مطلب ہے 'کم رغبت'، اور یہ اصطلاح ان کے رویے کو بالکل درست بیان کرتی ہے۔ ان کی کم ری ایکٹیویٹی کی وضاحت ان میں موجود بانڈز کے نان پولر ہونے سے کی جاتی ہے۔ کاربن (2.6) اور ہائیڈروجن (2.1) کی الیکٹرو نیگیٹیویٹی کی ویلیوز میں نمایاں فرق نہیں، اس لیے H—C بانڈز میں اور یقیناً C—C بانڈز میں بھی بانڈنگ الیکٹرونز تقریباً برابر شیئر ہوتے ہیں۔ اس سے ایلکین کے مالیکیولز تقریباً نان پولر ہو جاتے ہیں اور ان میں نہ کوئی چارج والا مرکز ہوتا ہے نہ کوئی ڈبل بانڈ۔ اسی وجہ سے ایسڈز، بیسز اور آکسیڈائزنگ ایجنٹس جیسے ری ایجنٹس کو ایلکین کے مالیکیول میں کوئی ایسی جگہ نہیں ملتی جہاں وہ جڑ سکیں، چنانچہ ایلکینز زیادہ تر لیبارٹری ری ایجنٹس کے لیے کیمیائی طور پر غیر فعال رہتے ہیں۔ البتہ یہ مناسب حالات میں کلورین اور آکسیجن کے ساتھ ری ایکٹ کرتے ہیں۔

۲. قدرتی گیس اور ہوا کا آمیزہ دھماکے سے کیوں پھٹتا ہے؟

جواب: قدرتی گیس بنیادی طور پر میتھین ہے، اور میتھین کا جلنا ایک شدید ایکسوتھرمک ری ایکشن ہے: $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ + حرارت۔ جب قدرتی گیس لیک ہوتی ہے تو وہ کمرے کی ہوا میں اچھی طرح مل جاتی ہے، یعنی میتھین اور آکسیجن کے مالیکیولز پورے حجم میں پہلے ہی ایک دوسرے کے قریب ہوتے ہیں۔ جب اس آمیزے کو چنگاری یا شعلے سے آگ لگتی ہے تو ری ایکشن چولہے کی طرح کسی ایک سطح سے آہستہ آہستہ نہیں پھیلتا؛ یہ تقریباً ایک ہی لمحے میں پورے آمیزے میں وقوع پذیر ہو جاتا ہے۔ لمحے بھر میں بہت زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے اور بننے والی گیسیں اچانک اور بے حد پھیلتی ہیں، اور یہی اچانک پھیلاؤ دھماکہ ہے۔ گھروں میں گیس لیکیج سے ہونے والے دھماکوں کی یہی بنیادی وجہ ہے۔

۳. آپ آرگینک اور ان آرگینک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ پوائنٹس کا موازنہ کیسے کریں گے؟

جواب: آرگینک کمپاؤنڈز کوویلنٹ نوعیت کے ہوتے ہیں۔ یہ الگ الگ مالیکیولز کی صورت میں ہوتے ہیں اور ایک مالیکیول اور دوسرے کے درمیان کشش کی قوتیں کمزور ہوتی ہیں، اس لیے انہیں جدا کرنے کے لیے بہت کم توانائی درکار ہوتی ہے؛ چنانچہ ان کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹ عام طور پر کم ہوتے ہیں۔ ان میں سے بہت سے کمرے کے درجہ حرارت پر گیسیں یا کم بوائلنگ پوائنٹ والے مائع ہوتے ہیں — مثلاً میتھین، ایتھین، پروپین اور بیوٹین سب گیسیں ہیں۔ اس کے برعکس زیادہ تر ان آرگینک کمپاؤنڈز آئیونک ہوتے ہیں۔ ان کے آئنز مضبوط الیکٹرو اسٹیٹک قوتوں سے کرسٹل لیٹس میں جکڑے ہوتے ہیں اور اس لیٹس کو توڑنے کے لیے بہت زیادہ توانائی درکار ہوتی ہے، چنانچہ ان کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹ عام طور پر بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ دیوہیکل کوویلنٹ ساخت والے ان آرگینک کمپاؤنڈز، جیسے ڈائمنڈ اور سلیکا، کے میلٹنگ پوائنٹ بھی بہت زیادہ ہوتے ہیں۔

۴. ایلکینز اور کلورین کے درمیان ری ایکشن سورج کی روشنی میں وقوع پذیر ہوتا ہے۔ سورج کی روشنی کا اس ری ایکشن میں کیا کردار ہے؟

جواب: ایلکین اور کلورین کا ری ایکشن ایک سبسٹی ٹیوشن ری ایکشن ہے جس میں ایلکین کا ایک ہائیڈروجن ایٹم کلورین ایٹم سے تبدیل ہو جاتا ہے۔ چونکہ یہ سبسٹی ٹیوشن ری ایکشنز یو وی روشنی کی موجودگی میں کیے جاتے ہیں، اس لیے انہیں فوٹو کیمیکل سبسٹی ٹیوشن ری ایکشنز کہا جاتا ہے، اور مساوات میں اسے تیر کے اوپر hv لکھ کر ظاہر کیا جاتا ہے: $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{hv} CH_3—Cl + H—Cl$۔ سورج کی روشنی کا کردار یہ ہے کہ وہ ری ایکشن شروع کرنے کے لیے درکار توانائی فراہم کرتی ہے۔ الٹرا وائلٹ روشنی کلورین کے مالیکیول میں جذب ہو کر Cl—Cl بانڈ توڑ دیتی ہے اور فعال

کلورین پیدا کرتی ہے جو پھر ایلکین پر حملہ کرتی ہے۔ اس توانائی کے بغیر ایلکین، جو تقریباً نان پولر اور غیر فعال ہے، کلورین سے بالکل ری ایکٹ نہیں کرے گا؛ اندھیرے میں یہ آمیزہ بغیر کسی ری ایکشن کے رکھا جا سکتا ہے۔

۵. آپ نارمل بیوٹین اور آئسو بیوٹین کے بوائلنگ پوائنٹس کا موازنہ کس طرح کریں گے؟

جواب: این بیوٹین اور آئسو بیوٹین دونوں کا مالیکیولر فارمولا ایک ہی ہے، اس لیے ان کا مالیکیولر ماس بھی ایک جیسا ہے، مگر این بیوٹین کا بوائلنگ پوائنٹ زیادہ ہے۔ این بیوٹین، $CH_3—CH_2—CH_2—CH_3$، ایک سیدھی بغیر شاخ والی زنجیر ہے، اس لیے اس کے مالیکیولز لمبے ہوتے ہیں اور اپنی پوری لمبائی کے ساتھ ایک دوسرے کے قریب آ سکتے ہیں؛ ساتھ والے مالیکیولز کے درمیان رابطے کی سطح بڑی ہوتی ہے اور اس لیے بین المالیکیولی کشش کی قوتیں نسبتاً مضبوط ہوتی ہیں۔ آئسو بیوٹین شاخ دار ہے، جس سے مالیکیول زیادہ گٹھا ہوا اور تقریباً کروی ہو جاتا ہے، چنانچہ مالیکیولز ایک دوسرے کو بہت کم سطح پر چھوتے ہیں اور بین المالیکیولی قوتیں کمزور ہوتی ہیں۔ چونکہ شاخ دار آئسومر کے مالیکیولز کو جدا کرنے کے لیے کم توانائی درکار ہوتی ہے، اس لیے آئسو بیوٹین این بیوٹین سے کم درجہ حرارت پر ابلتا ہے۔

۶. آرگینک کمپاؤنڈز عموماً پانی میں حل نہیں ہوتے، کیوں؟

جواب: آرگینک کمپاؤنڈز کوویلنٹ نوعیت کے ہوتے ہیں اور ان میں سے زیادہ تر، خاص طور پر ہائیڈروکاربنز، نان پولر مالیکیولز کی صورت میں ہوتے ہیں — ایلکین میں کاربن اور ہائیڈروجن کی الیکٹرو نیگیٹیویٹی میں اتنا کم فرق ہے کہ بانڈنگ الیکٹرونز تقریباً برابر شیئر ہوتے ہیں۔ اس کے برعکس پانی ایک بہت پولر سالوینٹ ہے۔ یہ کسی مادے کو اسی وقت حل کرتا ہے جب اس کے مالیکیولز اس مادے کے ذرات کے ساتھ مضبوط کشش پیدا کر کے انہیں جدا کر سکیں، جیسا کہ وہ آئیونک کمپاؤنڈ کے آئنز کے ساتھ کرتا ہے۔ پانی کے مالیکیولز نان پولر آرگینک مالیکیولز کے ساتھ اتنی مضبوط کشش پیدا نہیں کر سکتے، اس لیے یہ مالیکیولز ایک دوسرے سے جدا نہیں ہوتے اور کمپاؤنڈ حل نہیں ہوتا۔ البتہ آرگینک کمپاؤنڈز عام طور پر ایتھر، بینزین اور ایسی ٹون جیسے نان پولر آرگینک سالوینٹس میں حل ہو جاتے ہیں۔

EXAMPAPERDESK.COM