EXAM PAPER DESK.COM

نہم جماعت کیمسٹری — مشقی سوالات کے جوابات

باب ۶ — ایکولبریا

۲۔ مختصر سوالات

۱۔ ڈائنامک ایکولبریم اور اسٹیٹک ایکولبریم میں کیا فرق ہے؟

جواب: اسٹیٹک ایکولبریم میں کچھ بھی حرکت یا تبدیلی نہیں ہوتی؛ سسٹم بالکل ساکن ہوتا ہے اور فارورڈ اور بیک ورڈ دونوں عمل رک چکے ہوتے ہیں۔ ڈائنامک کیمیکل ایکولبریم میں ری ایکشن بالکل نہیں رکتا — فارورڈ اور ریورس دونوں ری ایکشنز جاری رہتے ہیں، مگر بالکل ایک ہی رفتار سے۔ فارورڈ ری ایکشن سے جتنے ری ایکٹنٹ مالیکیولز ختم ہوتے ہیں، ریورس ری ایکشن سے اتنے ہی دوبارہ بن جاتے ہیں، اس لیے تمام ری ایکٹنگ اشیا کے ارتکاز مستقل رہتے ہیں اور بظاہر ایسا لگتا ہے جیسے ری ایکشن ویسل میں کچھ ہو ہی نہیں رہا۔ اسی لیے اس حالت کو ڈائنامک ایکولبریم کہا جاتا ہے، اسٹیٹک نہیں۔

۲۔ درج ذیل ری ورسیبل ری ایکشن پر ٹمپریچر بڑھنے کے کیا اثرات ہوں گے؟ $2H_2O(l) \rightleftharpoons 2H_2(g) + O_2(g)$

جواب: پانی کا ہائیڈروجن اور آکسیجن میں ٹوٹنا فارورڈ سمت میں ایک اینڈوتھرمک ری ایکشن ہے؛ مضبوط O—H بانڈز توڑنے کے لیے توانائی (یہاں بجلی کی صورت میں) فراہم کرنا پڑتی ہے۔ جب ایکولبریم کی حالت میں ایسے سسٹم کا درجہ حرارت بڑھایا جاتا ہے تو اضافی حرارت وہ ری ایکشن استعمال کرتا ہے جو حرارت جذب کرتا ہے۔ اس لیے ایکولبریم فارورڈ سمت میں منتقل ہو جاتا ہے، زیادہ ہائیڈروجن اور آکسیجن بنتی ہے اور پانی کی مقدار کم ہو جاتی ہے۔ اس کے بعد نئے مختلف ارتکازوں پر ایکولبریم دوبارہ قائم ہو جاتا ہے۔

۳۔ ایک ری ورسیبل ری ایکشن میں پراڈکٹس کی زیادہ سے زیادہ مقدار کیسے حاصل کی جاتی ہے؟

جواب: ری ورسیبل ری ایکشن خود بخود کبھی مکمل نہیں ہوتا، اس لیے زیادہ سے زیادہ مقدار حاصل کرنے کے لیے ایکولبریم کو پراڈکٹس کی طرف دھکیلنا پڑتا ہے۔ یہ کام اس طرح کیا جا سکتا ہے: (۱) بننے کے فوراً بعد ایک یا زیادہ پراڈکٹس کو ری ایکشن مکسچر سے نکال لیا جائے، یا گیسی پراڈکٹ کو فضا میں نکل جانے دیا جائے — مثلاً کھلے برتن میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے نکل جانے سے $CaCO_3$ مکمل طور پر ڈی کمپوز ہو جاتا ہے؛ (۲) کسی ایک ری ایکٹنٹ کی مزید مقدار شامل کی جائے، جس سے فارورڈ ری ایکشن نئے ایکولبریم تک جاری رہتا ہے؛ (۳) مناسب درجہ حرارت منتخب کیا جائے — ایکسوتھرمک فارورڈ ری ایکشن کے لیے درجہ حرارت کم اور اینڈوتھرمک کے لیے زیادہ رکھا جائے؛ اور (۴) گیسی ری ایکشنز کے لیے مناسب پریشر رکھا جائے — پریشر بڑھانے سے ری ایکشن اس طرف چلا جاتا ہے جہاں گیس کے مولز کی تعداد کم ہو، اسی لیے امونیا زیادہ پریشر پر بنتی ہے۔

۴۔ ایک ری ورسیبل ری ایکشن کو ایکولبریم کی حالت تک پہنچنے کے لیے جو وقت درکار ہے اس میں کیسے کمی لائی جا سکتی ہے؟

جواب: یہ وقت ری ایکشن کو مناسب کیٹالسٹ کی موجودگی میں کرنے سے کم کیا جا سکتا ہے۔ کیٹالسٹ ری ورسیبل ری ایکشن کے فارورڈ اور بیک ورڈ دونوں ری ایکشنز کی رفتار بڑھا دیتا ہے، اس لیے دونوں رفتاریں بہت جلد ایک دوسرے کے برابر ہو جاتی ہیں۔ چنانچہ کیٹالسٹ ری ایکشن کو ایکولبریم تک پہنچنے میں لگنے والا وقت کم کر دیتا ہے، اگرچہ یہ ایکولبریم کی پوزیشن یا آخری ارتکازوں کو تبدیل نہیں کرتا۔ درجہ حرارت بڑھانے سے بھی دونوں ری ایکشنز تیز ہو جاتے ہیں اور وقت کم ہو جاتا ہے، اسی لیے امونیا کا بننا اور ٹوٹنا تقریباً 400°C پر کیٹالسٹ کی موجودگی میں کیا جاتا ہے اور یہ چند منٹوں میں ایکولبریم تک پہنچ جاتا ہے۔

۵۔ ایکولبریم کی حالت میں درج ذیل ری ایکشن پر پریشر بڑھانے سے کیا اثرات ہوں گے؟ $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$

جواب: پریشر کی تبدیلی صرف ان گیسی ری ایکشنز کے ایکولبریم کو ڈسٹرب کرتی ہے جن میں ری ایکٹ کرنے والی گیسوں کے مولز کی تعداد بننے والی گیسوں کے مولز سے مختلف ہو۔ اس ری ایکشن میں ایک مول نائٹروجن اور ایک مول آکسیجن یعنی کل 2 مول گیس، 2 مول نائٹرک آکسائیڈ بناتی ہے۔ چونکہ دونوں طرف گیس کے مولز کی تعداد برابر ہے، اس لیے پریشر بڑھانے سے اس ایکولبریم پر کوئی اثر نہیں پڑتا؛ ایکولبریم کی پوزیشن اور تمام اشیا کے ارتکاز جوں کے توں رہتے ہیں۔

EXAMPAPERDESK.COM

۳۔ تعمیری فکر پر مبنی سوالات

۱۔ کچھ ری ایکشنز ری ورسیبل ہوتے ہیں اور کچھ ان ری ورسیبل، ایسا کیوں ہے؟

جواب: اس کا انحصار اس بات پر ہے کہ آیا پراڈکٹس انہی حالات میں دوبارہ آپس میں ری ایکٹ کر سکتے ہیں یا نہیں۔ ان ری ورسیبل ری ایکشن میں پراڈکٹس بنتے ہی ری ایکشن مکسچر سے نکل جاتے ہیں — مثلاً ناقابلِ حل ٹھوس جو نیچے بیٹھ جائے یا گیس جو اُڑ جائے — یا وہ ری ایکٹنٹس کی نسبت اس قدر سٹیبل ہوتے ہیں کہ واپس تبدیل ہونے کا رجحان نہیں رکھتے۔ ایسا ری ایکشن مکمل ہو جاتا ہے اور صرف فارورڈ سمت میں چلتا ہے؛ $NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$ اس کی مثال ہے، کیونکہ $AgCl$ پریسیپیٹیٹ بن کر محلول سے نکل جاتا ہے۔ ری ورسیبل ری ایکشن میں پراڈکٹس مکسچر ہی میں موجود رہتے ہیں اور انہی حالات میں آپس میں ری ایکٹ کر کے ری ایکٹنٹس واپس دے دیتے ہیں، اس لیے ری ایکشن دونوں سمتوں میں چلتا ہے اور کبھی مکمل نہیں ہوتا — مثلاً بند برتن میں $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$۔

۲۔ کمبسشن (جلنے) کے ری ایکشنز عام طور پر ان ری ورسیبل کیوں ہوتے ہیں؟

جواب: کمبسشن ایک شدید ایکسوتھرمک ری ایکشن ہے جس میں بہت زیادہ توانائی حرارت اور روشنی کی صورت میں خارج ہوتی ہے، اور بننے والے پراڈکٹس — بنیادی طور پر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی — اُس ایندھن اور آکسیجن کی نسبت کہیں زیادہ سٹیبل اور بہت کم توانائی پر ہوتے ہیں جن سے وہ بنے تھے۔ اس تبدیلی کو الٹانے کے لیے بالکل اتنی ہی بڑی مقدار میں توانائی پراڈکٹس کو واپس دینا پڑے گی اور CO_2 اور H_2O کے نہایت مضبوط بانڈز توڑنا پڑیں گے۔ اس کے علاوہ گیسی پراڈکٹس بنتے ہی فضا میں نکل جاتے ہیں اور ری ایکشن مکسچر میں موجود نہیں رہتے کہ واپس ری ایکٹ کر سکیں۔ انہی دو وجوہات کی بنا پر کمبسشن ری ایکشنز صرف فارورڈ سمت میں مکمل ہوتے ہیں اور عام طور پر ان ری ورسیبل ہوتے ہیں۔

۳۔ کیا آپ کسی ان ری ورسیبل ری ایکشن کو ری ورسیبل بنا سکتے ہیں یا اس کے برعکس کر سکتے ہیں؟

جواب: جی ہاں، بڑی حد تک اس کا انحصار ان حالات پر ہے جن میں ری ایکشن کیا جاتا ہے، خاص طور پر اس بات پر کہ پراڈکٹس کو مکسچر میں رہنے دیا جاتا ہے یا نہیں۔ لائم اسٹون کا ڈی کمپوز ہونا ایک ہی کیمیائی تبدیلی میں دونوں صورتیں دکھاتا ہے: $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$۔ اگر اسے کھلے برتن میں گرم کیا جائے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتے ہی فضا میں نکل جاتی ہے، واپس ری ایکٹ نہیں کر سکتی اور تبدیلی عملاً ان ری ورسیبل ہو کر مکمل ہو جاتی ہے۔ اگر یہی ری ایکشن بند برتن میں کیا جائے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ کیلشیم آکسائیڈ کے ساتھ رہتی ہے اور اس سے ری ایکٹ کر کے کیلشیم کاربونیٹ واپس بنا دیتی ہے، یعنی تبدیلی واضح طور پر ری ورسیبل ہے۔ اسی طرح کسی پراڈکٹ کو نکال کر ری ورسیبل ری ایکشن کو مکمل ہونے پر مجبور کیا جاتا ہے یعنی ان ری ورسیبل بنایا جاتا ہے، اور بظاہر ان ری ورسیبل ری ایکشن کو تمام پراڈکٹس بند سسٹم میں اکٹھے رکھ کر اکثر ری ورسیبل بنایا جا سکتا ہے۔

۴۔ آپ اس بات کا کیسے پتہ چلاتے ہیں کہ کوئی ری ایکشن ری ورسیبل ہے یا ان ری ورسیبل؟

جواب: کوئی ری ایکشن ری ورسیبل ہے اگر کچھ وقت کے بعد تمام اشیا — ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس دونوں — بیک وقت ری ایکشن مکسچر میں موجود ہوں اور ری ایکٹنٹس ختم ہونے کے بجائے ان کے ارتکاز مستقل ہو جائیں۔ ایسے ری ایکشن کو دوہرے نصف تیر کی علامت ⇌ سے لکھا جاتا ہے جس کے دونوں سروں پر تیر ہوتے ہیں۔ اکثر اسے کسی ایسی قابلِ مشاہدہ خاصیت سے بھی پہچانا جا سکتا ہے جو بدلنا بند کر دے، یا ایسی تبدیلی سے جسے واپس کیا جا سکے: سفید این ہائیڈرس کاپر سلفیٹ نمی جذب کر کے دوبارہ نیلا ہو جاتا ہے، اور نیلا این ہائیڈرس کوبالٹ کلورائیڈ پہلے جامنی اور پھر دوبارہ گلابی ہو جاتا ہے۔ ری ایکشن ان ری ورسیبل ہے اگر وہ مکمل ہو جائے — ری ایکٹنٹس میں سے ایک یا سب مکمل طور پر استعمال ہو جائیں، مزید ری ایکٹ کرنے کو کچھ باقی نہ رہے، اور تبدیلی انہی حالات میں واپس نہ کی جا سکے۔ اسے ایک ہی تیر → سے لکھا جاتا ہے۔

۵۔ کیا پانی کی طبعی حالتوں میں تبدیلیاں (ٹھوس سے مائع اور مائع سے بخارات) ری ورسیبل ہیں یا ان ری ورسیبل؟

جواب: یہ ری ورسیبل ہیں۔ کیمیائی تبدیلیوں کی طرح طبعی تبدیلیاں بھی ری ورسیبل ہو سکتی ہیں، اور پانی کی حالتوں کی تبدیلیاں روزمرہ کی سب سے واضح مثال ہیں۔ برف پگھل کر مائع پانی دیتی ہے اور مائع پانی جم کر واپس برف بن جاتا ہے؛ مائع پانی بخارات بنتا ہے اور بخارات مائع بن کر واپس پانی دے دیتے ہیں۔ ان میں سے کسی تبدیلی میں کوئی نیا مادہ نہیں بنتا اور ہر تبدیلی کو صرف حالات الٹ کر یعنی گرم یا ٹھنڈا کر کے مکمل طور پر واپس کیا جا سکتا ہے۔ بند برتن میں یہ تینوں حالتیں ایک دوسرے کے ساتھ ڈائنامک ایکولبریم تک بھی پہنچ سکتی ہیں، جہاں بخارات بننے کی رفتار مائع بننے کی رفتار کے برابر ہو جاتی ہے۔

EXAMPAPERDESK.COM