

ایکولبریا Equilibria

باب نمبر 6

حاصلاتِ تعلیم:

اس باب میں آپ سیکھیں گے:

- ریورسیبل ری ایکشنز کو ایک خاص سہل سے ظاہر کیا جاتا ہے اور یہ کبھی مکمل نہیں ہوتے۔
- وضاحت کریں کہ کیمیکل ایکولبریم کی حالت میں اگر کسی ری ایکشن کی کنڈیشنز تبدیل کی جائیں تو دونوں سمتوں میں چلنے والے ری ایکشنز کیسے متاثر ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر (a) اگر ہائیڈروجن پکڑاؤ کو گرم کیا جائے (b) این ہائیڈروس اشیا خاص طور پر کاپر (II) سلفیٹ اور کوبالٹ (II) کلورائیڈ کو پانی میں ڈالا جائے۔
- ریورسیبل ری ایکشنز کو اگر بند برتن میں کیا جائے تو یہ ایکولبریم کی حالت پر پہنچ جاتے ہیں جہاں پر فارورڈ چلنے والی ری ایکشن ریورس چلنے والے ری ایکشن کا ریٹ برابر ہو جاتا ہے۔

تعارف

کیمیائی ری ایکشن کے دوران ری ایکٹنٹس ری ایکٹ کر کے پراڈکٹس فراہم کرتے ہیں اور ری ایکشن اُس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک سارے ری ایکٹنٹس یا ایک ری ایکٹنٹ پروڈکٹ یا پراڈکٹس میں تبدیل نہ ہو جائے۔ مثال کے طور پر ذیل میں درج ری ایکشن پانی میں فوری طور پر وقوع پذیر ہو جاتا ہے اور پراڈکٹس بھی فوراً بن جاتے ہیں۔

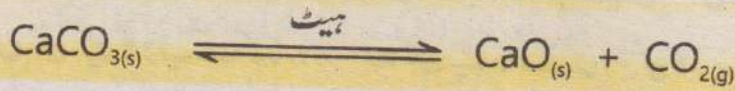


اگر ری ایکٹنٹس کی مقداریں کیمیائی ایکولبریشن کے مطابق لی جائیں تو ری ایکشن ختم ہونے کے بعد کوئی بھی ری ایکٹنٹ باقی نہیں بچتا۔ اس قسم کے ری ایکشن کو ار ریورسیبل (Irreversible) ری ایکشن کہتے ہیں اور یہ صرف آگے کی طرف وقوع پذیر ہوتا ہے۔ تاہم کیمیائی ری ایکشنز کی ایک کثیر تعداد ایسی ہے جو کبھی بھی مکمل نہیں ہوتے۔ ری ایکشن وقوع پذیر ہونے کے دوران انہی کنڈیشنز پر پراڈکٹس واپس ری ایکٹنٹس بنانا شروع کر دیتے ہیں۔ ایسا ری ایکشن دونوں سمتوں میں یعنی آگے کی طرف اور پیچھے کی طرف وقوع پذیر ہوتا ہے اور دونوں کے لیے کنڈیشنز ایک ہی ہوتی ہیں۔ ری ایکٹنٹس ری ایکشن کر کے پراڈکٹس بناتے ہیں اور پراڈکٹس ری ایکشن کر کے واپس ری ایکٹنٹس بناتے ہیں۔ اس قسم کے ری ایکشن کو ریورسیبل (Reversible) ری ایکشن کہتے ہیں اور اس کو ایک ایسے اشارے سے ظاہر کیا جاتا ہے جس میں دو آدھے سروالے تیر کے نشان (Half-headed arrows) دو سمتوں کو ظاہر کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر



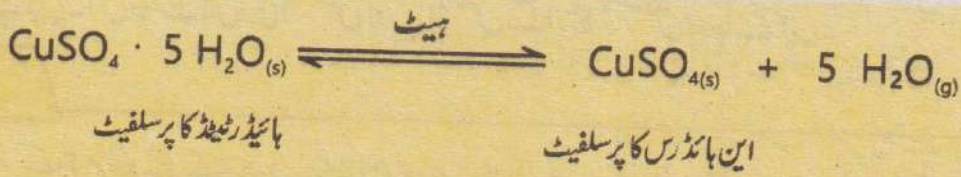
اس ری ایکشن میں نائٹروجن گیس کا ایک مول تین مولز ہائڈروجن گیس سے ری ایکشن کے لیے موجود کنڈیشنز پر دو مولز امونیا گیس بناتے ہیں۔ امونیا گیس بننے کے بعد تحلیل ہو کر دوبارہ ری ایکٹنٹس بنانا شروع کر دیتی ہے۔ ری ایکشن کبھی مکمل نہیں ہوتا۔ ری ایکشن میں حصہ لینی والی تینوں اشیاء ایک وقت ری ایکشن مکسر میں پائی جاتی ہیں۔

تاہم ایک ریورسبل ری ایکشن اس وقت مکمل ہو جاتا ہے جب پراڈکٹس میں سے کسی ایک کو کسی طرح ری ایکشن مکسر سے نکال لیا جائے یا پھر ری ایکشن کا ایک پراڈکٹ لازمی طور پر گیس ہو اور وہ بنتے ہی بیرونی ہوا میں جذب ہو جائے۔ مثلاً جب کیلشیم کاربونیٹ کو ایک خاص ٹمپریچر تک گرم کیا جاتا ہے تو یہ تحلیل ہو جاتا ہے۔

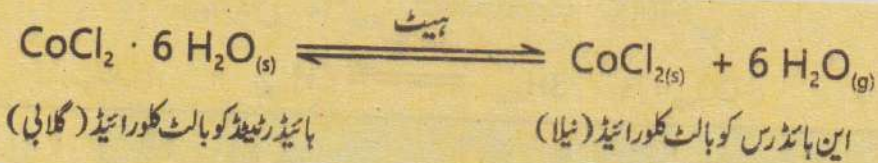


اگر اوپر والا ری ایکشن ایک گھلے برتن میں کیا جائے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ باہر نکل کر ہوا میں شامل ہو جائے گی اور ری ایکشن خود بخود مکمل ہو جائے گا۔ اس کے برعکس اگر ری ایکشن ایک ایسے برتن میں کیا جائے جو اوپر سے بند ہو تو کاربن ڈائی آکسائیڈ کیلشیم کاربونیٹ بنا دے گی۔

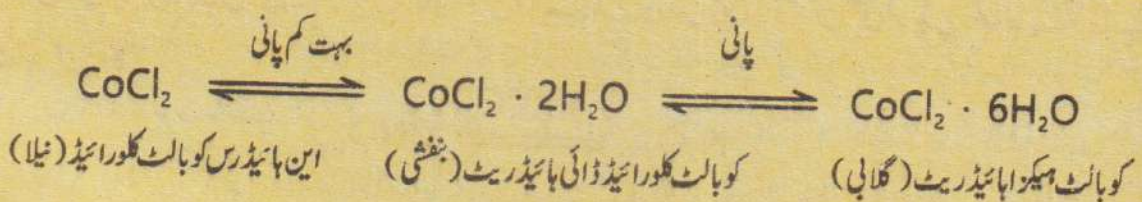
کیمیائی تبدیلیوں کے علاوہ بعض طبعی تبدیلیاں بھی ریورسبل ہو سکتی ہیں۔ کاپرسلفیٹ پینٹا ہائڈریٹ ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) نیلے رنگ کا ایک اہم سالٹ ہے۔ جب یہ سالٹ کافی زیادہ گرم کیا جاتا ہے تو اس کا رنگ سفید ہو جاتا ہے۔ یہ طبعی تبدیلی ذیل میں درج ایکولبریم (Equilibrium) کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتی ہے۔



جب سفید رنگ کا کاپرسلفیٹ ہوا میں سے نمی جذب کرے گا تو دوبارہ نیلا ہو جائے گا۔ کاپرسلفیٹ کی طرح کوبالٹ کلورائیڈ ہیکز اہائڈریٹ ($\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$) کا رنگ گلابی ہے جب اسے گرم کیا جاتا ہے تو یہ نیلے رنگ کے این ہائڈرس (anhydrous) کوبالٹ کلورائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔



جب این ہائڈرس کوبالٹ کلورائیڈ پانی جذب کرنا شروع کر دیتا ہے تو پہلے ڈائی ہائڈریٹ میں تبدیل ہوتا ہے جو نفشی رنگ کا ہے۔ یہ ڈائی ہائڈریٹ پھر چار پانی کے مالیکیولز اور جذب کر کے ہیکز اہائڈریٹ میں تبدیل ہو کر گلابی رنگ اختیار کر لیتا ہے۔



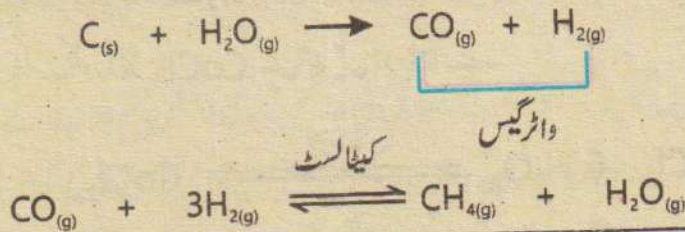
نیلے رنگ والے کارپرفلیٹ کے چند گرام ایک خشک ٹیوب میں لیں۔ پہلے اس کو آہستہ آہستہ گرم کریں اور پھر زیادہ گرم کریں۔ اپنے مشاہدہ کو نوٹ بک میں نوٹ کریں۔ گرم کارپرفلیٹ کو پھر آہستہ آہستہ ٹھنڈا کریں اور اپنے مشاہدہ کو دوبارہ نوٹ کریں۔

6.1 ڈائنامک ایکولبریم (Dynamic Equilibrium)

اگر ایک ریورسیبل ری ایکشن شروع کرنے کے لیے ری ایکٹنٹس کو آپس میں ملا یا جائے تو ری ایکشن پہلے صرف فارورڈ سمت میں چلے گا۔ کچھ عرصہ بعد جب پراڈکٹس کا ارتکاز (Concentration) کافی بڑھ جائے گا تو پھر یہ ری ایکشن ریورس سمت میں چلنا شروع ہوگا۔ یہ ری ایکشن دونوں سمتوں میں چلے گا جب تک کہ فارورڈ سمت میں چلنے والے ری ایکشن کا ریٹ (rate) ریورس سمت میں چلنے والے کے ریٹ کے برابر نہ ہو جائے۔ دوسرے الفاظ میں ری ایکشن کا فارورڈ سمت میں چلنے کی وجہ سے ری ایکٹنٹس کے مالیکیولز کی تعداد جتنی کم ہوگی اتنے ہی یہ مالیکیولز ری ایکشن کی پچھلی سمت میں چلنے کی وجہ سے بن جائیں گے۔ پراڈکٹس کے مالیکیولز کے لیے بھی یہی صورت حال ہوگی۔ اس حالت میں ہم کہتے ہیں کہ ری ایکشن نے کیمیکل ایکولبریم کی حالت اختیار کر لی ہے۔ چونکہ اس حالت میں ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کے مالیکیولز کا ارتکاز مستقل ہو جاتا ہے اس لیے ایسا محسوس ہوتا ہے کہ ری ایکشن بظاہر رُک گیا ہے۔ لیکن دراصل صورتحال کچھ اس طرح ہے کہ ری ایکشن فارورڈ سمت میں بھی چل رہا ہے اور ریورس سمت میں بھی۔ ری ایکشن کے دونوں سمتوں میں چلنے کے ریٹس (Rates) اس حالت میں برابر ہو جاتے ہیں اس لیے ری ایکشن کی اس حالت کو ڈائنامک ایکولبریم (Dynamic Equilibrium) کہتے ہیں۔ اس حالت میں ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کے ارتکاز مستقل ہو جاتے ہیں۔

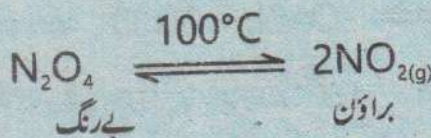
دلچسپ معلومات

صوبہ سندھ میں تھر کے مقام پر کونکے کے بہت بڑے ذخائر موجود ہیں۔ اس کونکے سے بجلی بنائی جاسکتی ہے۔ جب کونکے کا سٹیم کے ساتھ ری ایکشن کیا جاتا ہے تو کاربن مونو آکسائیڈ اور ہائیڈروجن بنتے ہیں۔ یہ پراڈکٹس پھر ایک ریورسیبل ری ایکشن جسے کیمیکل میتھینیشن (Catalytic methanation) کہتے ہیں، کے ذریعے میتھین گیس بناتے ہیں۔



مشق

- i اس دُنیا میں پانی کی تین حالتوں کے درمیان جو ڈائنامک ایکولبریم موجود ہے اُس کی وضاحت کریں؟
- ii ڈائنامک توازن ٹیٹرا آکسائیڈ (N_2O_4) ایک بے رنگ گیس ہے۔ 100 ڈگری سینٹی گریڈ پر یہ آہستہ آہستہ براؤن رنگ کی NO_2 گیس میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اگر N_2O_4 گیس کو ایک بند برتن میں 100 ڈگری سینٹی گریڈ پر رکھا جائے تو بتائیے کہ مکچر کا رنگ کیسے تبدیل ہوگا؟

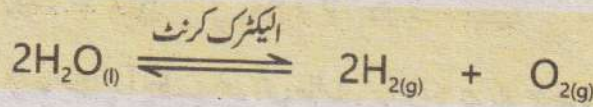


ریورسیبل ری ایکشن ڈائنامک ایکولبریم کی حالت میں آنے کے لیے کتنا وقت لیتا ہے اس کا انحصار اُس ری ایکشن پر اور اُن کنڈیشنز پر ہے جن پر وہ وقوع پذیر ہوتا ہے۔

ڈائنامک ایکولبریم کی حالت پر پہنچنے کے لیے یہ ضروری ہے کہ فارورڈ سمت میں چلنے والے ری ایکشن کا ریٹ اور ریورس سمت میں چلنے والے ری ایکشن کا ریٹ برابر ہوں۔ یہ دونوں ریٹس فوراً برابر نہیں ہو سکتے بلکہ ایسا کچھ وقت گزرنے کے بعد ہی ممکن ہوگا۔ اگر کسی ری ایکشن کا ریٹ بہت کم ہے تو ڈائنامک ایکولبریم کی حالت پر پہنچنے کے لیے اسے کچھ وقت درکار ہوگا۔

400 ڈگری سینٹی گریڈ پر کیفالسٹ کی موجودگی میں امونیا گیس کے بننے اور اس کے ڈی کمپوز ہونے کے ریٹس بہت زیادہ ہیں اس لیے یہ ریورسیبل ری ایکشن شروع ہونے کے چند منٹوں بعد ہی ڈائنامک ایکولبریم کی حالت پر آ جائے گا۔

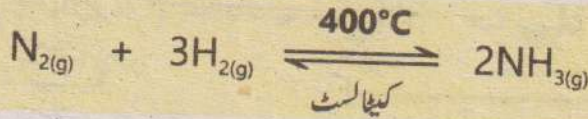
اسی طرح ذیل میں درج ایکولبریم ری ایکشن چار یا پانچ سیکنڈز میں ایکولبریم کی حالت حاصل کر لے گا۔



6.2 کیمیائی ری ایکشن کی کنڈیشنز میں تبدیلی

اگر کوئی ریورسیبل ری ایکشن جب ڈائنامک ایکولبریم کی حالت اختیار کر لیتا ہے تو پھر وہ غیر محدود وقت کے لیے اپنی اسی حالت کو برقرار رکھے گا بشرطیکہ اس کو ڈسٹرب نہ کیا جائے۔ ایک ریورسیبل کیمیائی تبدیلی کو ذیل میں درج طریقوں سے ڈسٹرب کیا جاسکتا ہے۔

- ری ایکشنز میں سے کسی ری ایکٹنٹ کو شامل کرنا یا نکالنا
 - پراڈکٹس میں سے کسی پراڈکٹ کو شامل کرنا یا نکالنا
 - کیفالسٹ کی موجودگی سے
 - اگر ری ایکشنز یا پراڈکٹس میں گیسو اشیا شامل ہیں تو پھر ریورسیبل ری ایکشن کے پریشر کو تبدیل کرنا
- آئیے ذیل میں درج ریورسیبل ری ایکشن پر غور کرتے ہیں جو ایکولبریم کی حالت میں ہے۔



6.2.1 ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کے ارتکاز میں تبدیلی کے ایکولبریم پر اثرات

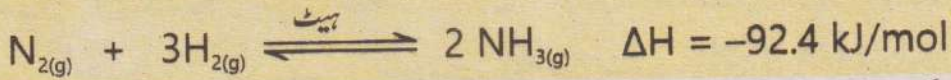
جیسے کہ پہلے بتایا جا چکا ہے کہ ایکولبریم کی حالت حاصل کرنے کے بعد تمام ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کے ارتکاز مستقل ہو جاتے ہیں۔ اس حالت کے دوران اگر ہم ری ایکشن کرنے والے مکسر میں اور نائٹروجن گیس شامل کر دیں گے تو اس گیس کا ارتکاز بڑھ جائے گا۔ نتیجتاً ری ایکشن کی ایکولبریم کی حالت ختم ہو جائے گی۔ ری ایکشن کی اس حالت کو دوبارہ حاصل کرنے کے لیے شامل کی گئی نائٹروجن گیس ہائڈروجن گیس سے ری ایکشن کر کے امونیا بنا دے گی۔ یہ ری ایکشن اُس وقت تک جاری رہے گا جب تک کہ ایکولبریم کی حالت دوبارہ نہ حاصل کر لے۔ اس ایکولبریم کی نئی حالت میں تمام ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کے ارتکاز دوبارہ مستقل ہو جائیں گے۔ تاہم ارتکاز کی

نئی قیمتیں پہلی قیمتوں سے مختلف ہوں گی۔

آئیے اب ری ایکشن کی ایکولبریم کی حالت کو دوبارہ ڈسٹرب کرتے ہیں اس طرح کہ اس میں اس سے امونیا گیس نکال لیتے ہیں۔ اس طرح امونیا گیس کا ارتکاز کم ہو جائے گا۔ ایکولبریم کی حالت کو دوبارہ حاصل کرنے کے لیے یہ ضروری ہے کہ نائٹروجن اور ہائیڈروجن ری ایکٹ کر کے اور زیادہ امونیا بنائیں۔ تھوڑی دیر کے بعد ایکولبریم کی حالت پر ہم پھر پہنچ جائیں گے لیکن اب ان سب ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کا ارتکاز پہلے سے مختلف ہوگا۔

6.2.2 نمبر پچر میں تبدیلی کے ایکولبریم پر اثرات

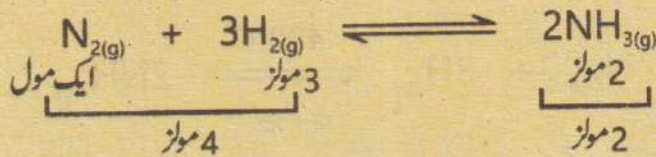
امونیا گیس کا بننا ایک ایکسو تھرملک ری ایکشن ہے جبکہ اس کا تحلیل ہونا ایک اینڈو تھرملک ری ایکشن ہوگا۔



اگر درج بالا ری ایکشن ایکولبریم کی حالت پر آچکا ہے اور اس حالت پر اس کا نمبر پچر بڑھایا جائے تو ایکولبریم کی حالت ڈسٹرب ہو جائے گی۔ اس ری ایکشن کی اینتھالپی چینج منفی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ری ایکٹنٹس کی ٹوٹل انرجی پراڈکٹس سے زیادہ ہے۔ ایکولبریم کی حالت پر نمبر پچر کے بڑھنے سے ری ایکشن پیچھے کی سمت چلنا شروع ہو جائے گا جس سے ری ایکٹنٹس زیادہ بننے شروع ہو جائیں گے۔ دوسرے الفاظ میں امونیا کی تحلیل بڑھ جائے گی۔ حتیٰ کہ ری ایکشن ایکولبریم کی حالت پر دوبارہ پہنچ جائے گا۔ اسی طرح اگر ایکولبریم کی حالت حاصل کرنے کے بعد ری ایکشن کا نمبر پچر کم کیا جائے گا تو ری ایکشن آگے کی طرف چلنا شروع ہو جائے گا اور امونیا زیادہ بنے گی۔

6.2.3 پریشر میں تبدیلی کے ایکولبریم پر اثرات

پریشر میں تبدیلی کے ایکولبریم پر تب ہی اثرات پڑیں گے اگر ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس میں سے کوئی گسی حالت میں موجود ہوگا یا پھر گسی ری ایکٹنٹس کے مولز کی تعداد گسی پراڈکٹس کے مولز کی تعداد سے مختلف ہوگی۔ امونیا کے بننے میں یہ دونوں شرائط پوری ہو رہی ہیں اس لیے اگر پریشر تبدیل کیا جائے گا تو اس ری ایکشن کی ایکولبریم پوزیشن ڈسٹرب ہو جائے گی۔



اس ری ایکشن میں ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس سب گسی حالت میں ہیں اور بننے والے مولز کی تعداد ری ایکٹنٹس کے مولز سے مختلف بھی ہے۔ اس لیے اگر اس ری ایکشن پر پڑنے والا پریشر بڑھا دیا جائے گا تو ایکولبریم ڈسٹرب ہو جائے گی۔ دوبارہ ایکولبریم کی حالت پر آنے کے لیے ری ایکشن اُس سمت کو چلے گا جہاں مولز کی تعداد کم ہے یعنی آگے کی سمت۔ اس طرح اس ری ایکشن میں امونیا گیس زیادہ مقدار میں حاصل کرنے کے لیے اس پر پریشر بڑھایا جائے گا۔

6.2.4 کینالسٹ کی موجودگی میں ایکولبریم پر اثرات

پہلے یہ بیان کیا جا چکا ہے کہ ایکولبریم کی حالت پر پہنچنے سے فارورڈ ری ایکشن کا ریٹ ریورس ری ایکشن کے ریٹ دونوں برابر ہو

جاتے ہیں۔ اگر ایک ریورسیبل ری ایکشن کو کیٹالسٹ کی موجودگی میں کیا جائے گا تو کیٹالسٹ کی موجودگی کی وجہ سے فارورڈ ری ایکشن کا ریٹ اور ریورس ری ایکشن کا ریٹ دونوں بڑھ جائیں گے۔ اس کا نتیجہ یہ نکلے گا کہ یہ دونوں ریٹس جلد برابر ہو جائیں گے اور ہم ایکولبریم کی حالت پر جلد پہنچ جائیں گے۔ دوسرے الفاظ میں کیٹالسٹ کی موجودگی کی وجہ سے ایکولبریم تک پہنچنے کے لیے جو وقت درکار ہوگا وہ کم ہو جائے گا۔

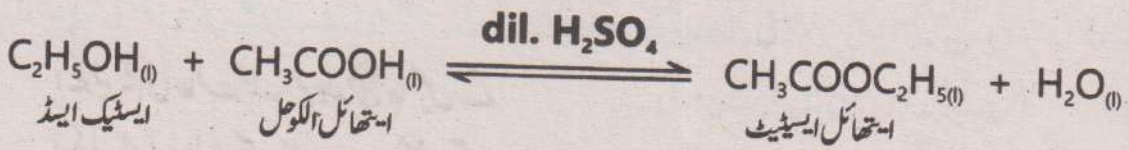
مشق

i- آئیے ایک اور ریورسیبل ری ایکشن پر غور کریں۔ فاسفورس پینٹا کلورائیڈ تحلیل ہو کر فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ اور کلورین گیس بناتا ہے۔



- اوپروالی ایکویشن کے مطابق ایک مول گسی فاسفورس پینٹا کلورائیڈ دو مولز گسی پراڈکٹس بناتا ہے۔ یہ ری ایکشن ایک اینڈو تھرملک ری ایکشن ہے۔ ان کنڈیشنز کو دیکھتے ہوئے ذیل میں درج سوالات کے جواب دیں۔
- ii- اگر ری ایکشن کا پریشر بڑھایا جائے گا تو ایکولبریم پر اس کے کیا اثرات ہوں گے؟
- iii- کلورین گیس مکسچر میں شامل کرنے سے ایکولبریم پر کیا اثرات ہوں گے؟
- iv- ٹمپریچر کے بڑھنے سے ایکولبریم پر کیا اثرات ہوں گے؟

صنعتی پیمانے پر استھائل ایسیٹیٹ (Ethyl Acetate) کی تیاری بہت اہم ری ایکشن ہے کیونکہ استھائل ایسیٹیٹ پینٹ اینڈسٹری میں تھنر (Thinner) کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔



پراڈکٹس کی زیادہ مقدار حاصل کرنے کے لیے ضروری ہے کہ جیسے ہی پانی بنے اس کو کسی طرح ری ایکشن کے مکسچر سے نکالا جاسکے۔ ایک ایسا طریقہ تجویز کریں جس سے ری ایکشن مکسچر میں سے پانی نکالا جاسکے۔

دلچسپ معلومات

صنعتی پیمانے پر امونیا گیس ہمپر پراس (Haber process) سے بنائی جاتی ہے۔ یہ ری ایکشن کیمیکل ایکولبریم کی وضاحت کی ایک عمدہ مثال ہے۔ امونیا گیس سے ہم یوریا کھاد بناتے ہیں۔ امونیا کی یہ خاصیت ہے کہ اسے مائع حالت میں آسانی سے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ امونیا کی اس خاصیت کو ایکولبریم کو آگے کی سمت بڑھانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طرح امونیا اور ہائیڈروجن گیس کی سو فیصد مقدار کو امونیا میں تبدیل کیا جاتا ہے یا ری ایکشن کو پوری طرح مکمل کروایا جاتا ہے۔

- 1- زیادہ ترکیبیائی ری ایکشنزری ورسپیل ری ایکشنزہیں۔ ان میں ری ایکشنس ری ایکشن کر کے پراڈکٹس بناتے ہیں اور پراڈکٹس دوبارہ ری ایکشنس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔
- 2- ایک ری ورسپیل ری ایکشن کبھی مکمل نہیں ہوتا۔ تاہم اسے مکمل ہونے کے لیے مجبور کیا جاسکتا ہے اگر ایک یا تمام پراڈکٹس بننے کے فوراً بعد علیحدہ کر لیے جائیں۔
- 3- طبعی تبدیلیاں بھی ری ورسپیل ہو سکتی ہیں۔
- 4- ری ورسپیل ری ایکشن دونوں اطراف میں وقوع پذیر ہوتا رہے گا جب تک کہ فارورڈ ری ایکشن کا ریٹ ریورس ری ایکشن کے ریٹ کے برابر نہیں ہو جاتا۔ اس مرحلہ پر ہم کہتے ہیں کہ کیمیائی ری ایکشن کیمیکل ایکولبریم کی حالت کو پہنچ چکا ہے۔
- 5- چونکہ کیمیکل ایکولبریم کی حالت پر آ کر ری ایکشن بدستور فارورڈ اور ریورس سمتوں میں وقوع پذیر ہوتا رہتا ہے۔ اس لیے اس حالت کو ڈائنامک ایکولبریم کہتے ہیں۔
- 6- ایک ریورسپیل ری ایکشن ڈائنامک ایکولبریم کی حالت تک پہنچنے کے لیے جو وقت لیتا ہے اس کا انحصار ری ایکشن کی قسم پر اور ری ایکشن پر موجود کنڈیشنز پر ہے۔
- 7- ایکولبریم کی حالت پر پہنچے ہوئے ایک ری ورسپیل سسٹم کی یہ حالت کئی طرح سے ڈسٹرب کی جاسکتی ہے۔ اس کے لیے یا تو اس سسٹم میں موجود آپ ری ایکشنس یا پراڈکٹس کے ارتکاز کو تبدیل کر دیں یا پھر اس حالت میں ری ایکشن کی کنڈیشنز کو تبدیل کر دیں۔ کنڈیشنز میں تبدیلی کے لیے آپ اس کا ٹمبر پچر یا پریشر تبدیل کر سکتے ہیں یا پھر اس میں کیٹالسٹ ڈال سکتے ہیں۔

مشقی سوالات



1- صحیح جواب پر ٹک (✓) کریں۔

(i) اگر فارورڈ اور ریورس سمتوں میں چلنے والے ری ایکشنز کے ریٹس زیادہ ہوں تو کیا ہوتا ہے۔

- (الف) ایکولبریم کی حالت تک ہم جلد پہنچ جائیں گے
- (ب) ایکولبریم کی حالت تک ہم دیر سے پہنچے گے
- (ج) ری ایکشن ایکولبریم کی حالت تک نہیں پہنچ پائے گا
- (د) ری ایکشن عملی طور پر ایک ازری ورسپیل ری ایکشن ہو جائے گا

(ii) ہوا میں موجود کون سی گیسیں بجلی چمکنے سے ری ایکشن کرتی ہیں۔

(ب) O_2 اور H_2O

(ا) N_2 اور H_2O

(د) O_2 اور N_2

(ج) CO_2 اور O_2

(iii) ان آرگینک کیمٹ ایک بند برتن (A) میں ایک مول PCl_5 لے کر اسے سیل کر دیتا ہے۔ اس طرح دوسرے برتن (B) میں وہ ایک مول Cl_2 اور ایک مول PCl_3 لے کر اسے بھی سیل کر دیتا ہے۔ ان دونوں برتنوں کو پھر ایک جیسا گرم کیا جاتا ہے اور اس ری ایکشن کو ایکولبریم کی حالت پر پہنچے دیا جاتا ہے۔ اس حالت میں دو برتنوں میں موجود اشیا کا ارتکاز کیا ہوگا؟

(الف) دونوں برتنوں میں مکسر میں موجود اشیا کا ارتکاز ایک جیسا ہوگا۔

(ب) برتن A میں PCl_3 کا ارتکاز برتن B کی نسبت زیادہ ہوگا۔

(ج) برتن A میں PCl_3 کا ارتکاز برتن B کی نسبت کم ہوگا۔

(د) دونوں برتنوں میں ری ایکٹنٹس کے ارتکاز صفر ہوں گے۔

(iv) کیشیم آکسائیڈ (CaO) یا لائم سٹون، کاغذ اور شیشے کی صنعتوں میں کثرت سے استعمال ہوتا ہے۔ اس کو بنانے کے لیے کیشیم کاربونیٹ کو ڈی کمپوز کیا جاتا ہے۔ کیشیم کاربونیٹ کا ڈی کمپوز ہونا ایک ریورسیبل ری ایکشن ہے۔ ذیل میں درج کوئی کنڈیشنز استعمال کر کے اس کی زیادہ سے زیادہ مقدار حاصل کی جاسکتی ہے؟

(ب) اس کو ایک کھلے برتن میں گرم کیا جائے گا۔

(د) اس کو ایک کھلے برتن میں ٹھنڈا کیا جائے گا۔

(الف) اس کو ایک بند برتن میں گرم کیا جائے گا۔

(ج) اس کو ایک بند برتن میں ٹھنڈا کیا جائے گا۔

(v) ایک ریورسیبل ری ایکشن کو ایکولبریم کی حالت تک پہنچنے کے لیے کون سی کنڈیشن کا پورا ہونا ضروری ہے؟

(الف) تمام ری ایکٹنٹس کو پراڈکٹس میں تبدیل کرنا چاہیے۔

(ب) 50% ری ایکٹنٹس کو پراڈکٹس میں تبدیل کرنا چاہیے۔

(ج) ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کے ارتکاز مستقل ہو جائیں۔

(د) ری ایکشن کے مکسر میں سے ایک پراڈکٹ کو باہر نکال لینا چاہیے۔

(vi) جب آپ سوڈا واٹر کی بوتل کھولتے ہیں تو اس میں سے گیس کیوں نکلتا شروع کر دیتی ہے؟

(الف) اس لیے کہ گیس کی سالوہیلٹی بڑھ جاتی ہے۔

(ب) اس لیے کہ گیس پانی میں حل نہیں ہوتی۔

(ج) اس لیے کہ گیس کو پریشر کے ساتھ حل کیا جاتا ہے اور جب پریشر کم ہوتا ہے تو یہ باہر نکلتا شروع ہو جاتی ہے۔

(د) اس لیے کہ گیس کی سالوہیلٹی زیادہ پریشر پر کم ہو جاتی ہے۔

(vii) ذیل میں درج ری ایکشن کو ایک بند برتن میں کیا جاتا ہے:



ایکولبریم کی حالت میں اس ری ایکشن کا پریشر بڑھایا جائے تو یہ ایکولبریم کیسے متاثر ہوگا؟

(الف) فارورڈ ری ایکشن بڑھ جائے گا۔

(ب) ریورس ری ایکشن بڑھ جائے گا۔

(ج) ریورس ری ایکشن پر اس کا کچھ اثر نہیں ہوگا۔

(د) فارورڈ ری ایکشن پر اس کا کچھ اثر نہیں ہوگا۔

(viii) کون سی شرط پوری ہونے پر ایک ری ایکشن ریورسibel بن جائے گا؟

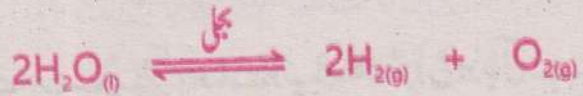
- (الف) اگر فارورڈ ری ایکشن کی ایکٹیویشن انرجی ریورس ری ایکشن جتنی ہوگی۔
 (ب) اگر فارورڈ ری ایکشن کی ایکٹیویشن انرجی ریورس ری ایکشن سے زیادہ ہوگی۔
 (ج) اگر فارورڈ ری ایکشن کی ایکٹیویشن انرجی ریورس ری ایکشن سے کم ہوگی۔
 (د) اگر دونوں ری ایکشنز کی اینتھالپی چینج زیر ہوگی۔

(ix) کیا ایک ریورسibel ری ایکشن کی مدد سے کمپاؤنڈز کو بڑے پیمانے پر بنانا مفید ہوگا؟

- (الف) نہیں
 (ب) ہاں
 (ج) یہ ری ایکشن اس وقت مفید ہوگا جب ایکولبریم کی حالت میں پراڈکٹس کا ارتکاز زیادہ ہوگا۔
 (د) یہ ری ایکشن اس وقت مفید ہوگا جب ایکولبریم کی حالت میں ری ایکٹنٹس کا ارتکاز زیادہ ہوگا۔
 (x) اگر ایک ریورسibel ری ایکشن کو جو ایکولبریم کی حالت پر ہوڈسٹرب نہ کیا جائے تو اس کے پراڈکٹس کے ارتکاز پر کیا اثر پڑے گا؟
 (الف) یہ مستقل رہیں گے۔
 (ب) یہ لگاتار بڑھتے جائیں گی۔
 (ج) یہ لگاتار کم ہوتے رہیں گی۔
 (د) یہ کچھ دیر کے لیے مستقل رہیں گے اور بعد میں کم ہونا شروع ہو جائیں گے۔

2۔ مختصر سوالات

- (i) ڈائنامک ایکولبریم اور سٹیٹک ایکولبریم (Static Equilibrium) میں کیا فرق ہے؟
 (ii) ذیل میں درج ریورسibel ری ایکشن پر ٹمپریچر بڑھنے کے کیا اثرات ہوں گے؟



- (iii) ایک ریورسibel ری ایکشن میں پراڈکٹس کی زیادہ سے زیادہ مقدار کیسے حاصل کی جاتی ہے؟
 (iv) ایک ریورسibel ری ایکشن کو ایکولبریم کی حالت تک پہنچنے کے لیے جو وقت درکار ہے اس میں کیسے کمی لائی جاسکتی ہے؟
 ذیل میں درج ری ایکشن پر پریشر بڑھانے سے کیا اثرات ہوں گے؟



3- تعمیری فکر پر مبنی سوالات (Constructed Response Questions)

- کچھ ری ایکشنز ریورسیبل ہوتے ہیں اور کچھ ارریورسیبل (irreversible) ایسا کیوں ہے؟
- کیا آپ کسی ارریورسیبل ری ایکشن کو ریورسیبل بنا سکتے ہیں یا اس کے برعکس کر سکتے ہیں؟
- آپ اس بات کا کیسے پتہ چلاتے ہیں کہ کوئی ری ایکشن ریورسیبل ہے یا ارریورسیبل؟
- کیا پانی کی طبعی حالتوں میں تبدیلیاں (ٹھوس سے مائع اور مائع سے بخارات) ریورسیبل ہیں یا ارریورسیبل؟

4- تفصیلی سوالات

- ایک ریورسیبل ری ایکشن ایکولبریم کی حالت میں ہے کیا آپ اسے فارورڈ یا ریورس سمت میں چلا سکتے ہیں؟
- جب ایک ریورسیبل ری ایکشن ایکولبریم کی حالت پر پہنچنے والا ہو تو فارورڈ ری ایکشن اور ریورس ری ایکشن کے ریٹس کیسے تبدیل ہوں گے؟
- ایک ریورسیبل ری ایکشن پر کیٹالسٹ کے اثرات کی وضاحت کریں؟
- کس طرح ایک ریورسیبل ری ایکشن کو مکمل ہونے کے لیے مجبور کیا جاسکتا ہے؟
- ایک ریورسیبل ری ایکشن جب ایکولبریم کی حالت پر پہنچ چکا ہو تو اس پر ٹمپریچر میں تبدیلی کے کیا اثرات ہوں گے؟

5- تحقیقی سوالات (Investigative Questions)

- ہائڈریڈ کا پرسلفیٹ کو گرم کرنے سے کیا ہوتا ہے؟ وضاحت کریں۔ یہ سالٹ گرم کرنے سے پہلے رنگ دار نظر آتا ہے اور گرم کرنے سے اس کا رنگ ختم ہو جاتا ہے۔ ایسا کیوں ہے؟
- امونیا کی تیاری ایک بہت اہم صنعتی ری ایکشن ہے کیونکہ اس سے پھر یوریا کھاد بنائی جاتی ہے۔ امونیا کی تیاری میں اس کی زیادہ مقدار حاصل کرنے کے لیے آپ کوئی کنڈیشنز استعمال کریں گے؟