باب 5: توانائی اور اس میں تبدیلیاں

سوال نمبر 1: کیمیائی توانائی اور حرارتی توانائی کے درمیان فرق کریں۔

جواب:

- **کیمیائی توانائی:** یہ وہ محفوظ توانائی ہے جو کسی مالیکیول کے اندر ایٹموں کو آپس میں جوڑنے والے کیمیائی بانڈز میں موجود ہوتی ہے۔
- **حرارتی توانائی (ہیٹ انرجی):** یہ توانائی کی وہ شکل ہے جو کیمیائی بانڈ بننے کے دوران خارج ہوتی ہے اور بانڈ ٹوٹنے کے دوران جذب ہوتی ہے۔ یہ توانائی کی وہ قسم ہے جو گرم جسم سے ٹھنڈے جسم کی طرف منتقل ہوتی ہے۔

سوال نمبر 2: توانائی (Energetics) کی تعریف کریں۔ جواب Energetics **:** کیمیا کی وہ شاخ ہے جس میں ہم کیمیائی ری ایکشنز کے دوران توانائی میں وقوع پذیر ہونے والی تبدیلیوں کا مطالعہ کرتے ہیں۔ یہ تبدیلیاں بنیادی طور پر کیمیائی بانڈز کے ٹوٹنے اور بننے کی وجہ سے ظاہر ہوتی ہیں۔

سوال نمبر 3: ایکسوتھرمک اور اینڈوتھرمک ری ایکشنز کی وضاحت کریں۔

جواب:

- **ایکسوتھرمک ری ایکشن: (Exothermic Reaction)** ایسا کیمیائی ری ایکشن جس کے وقوع پذیر ہونے کے نتیجے میں توانائی (عام طور پر حرارت کی شکل میں) خارج ہو، ایکسوتھرمک ری ایکشن کہلاتا ہے۔ اس میں سسٹم سے توانائی ماحول (سراؤنڈنگ) میں منتقل ہوتی ہے۔
- **اینڈوتھرمک ری ایکشن: (Endothermic Reaction)** ایسا کیمیائی ری ایکشن جس کے وقوع پذیر ہونے کے لیے توانائی (عام طور پر حرارت کی شکل میں) جذب ہو، اینڈوتھرمک ری ایکشن کہلاتا ہے۔ اس میں ماحول (سراؤنڈنگ) سے توانائی سسٹم میں جذب ہوتی ہے۔

سوال نمبر 4: اینتھالپی کی تعریف کریں۔ اس کی اکائیاں بھی لکھیں۔

جواب: اینتھالپی: (Enthalpy) کسی کمپاؤنڈ کی اینتھالپی وہ کل ہیٹ انرجی ہے جو اس کمپاؤنڈ میں محفوظ ہوتی ہے۔ اسے ہیٹ کنٹینٹ (Heat Content) بھی کہتے ہیں اور اسے 'H' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ **اکائیاں:** اینتھالپی کو کلوجاؤل فی مول (kJ/mol) میں ناپا جاتا ہے۔

سوال نمبر 5: نظام (سسٹم) کی اینتھالپی کب بڑھتی اور کم ہوتی ہے؟

جواب:

- جب کسی ری ایکشن کے دوران ہیٹ انرجی جذب ہوتی ہے (اینڈوتھرمک ری ایکشن)، تو اس ری ایکشن میں حصہ لینے والی اشیاء یعنی سسٹم کی کل اینتھالپی بڑھ جاتی ہے۔
- جب کسی ری ایکشن کے نتیجے میں ہیٹ انرجی خارج ہوتی ہے (ایکسوتھرمک ری ایکشن)، تو اس میں موجود اشیاء یعنی سسٹم کی کل اینتھالپی کم ہو جاتی ہے۔

سوال نمبر 6: کیمیائی توانائی (Chemical Energetics) کی گنجائش لکھیں۔

جواب: کیمیائی انرجیٹکس دراصل تھرموڈائنامکس جیسے وسیع موضوع کا ایک چھوٹا سا حصہ ہے۔ انرجیٹکس میں ہم کیمیائی تبدیلی کے دوران توانائی میں ہونے والی تبدیلیوں کا مطالعہ کرتے ہیں، جبکہ تھرموڈائنامکس میں ہم ان تبدیلیوں کی وجہ سے کیمیکل سسٹم کے خواص پر پڑنے والے اثرات کا بھی جائزہ لیتے ہیں۔ اس علم کا اطلاق روزمرہ زندگی کے بہت سے شعبوں مثلاً ایندھن، خوراک، بیٹریوں اور صنعتی پراسیسز میں ہوتا ہے۔

سوال نمبر 7: سسٹم سے کیا مراد ہے؟

جواب: کیمسٹری میں سسٹم سے مراد ہر وہ شے یا کیمیائی ری ایکشن ہے جو زیر مطالعہ ہو اور جس میں کوئی طبعی یا کیمیائی تبدیلی وقوع پذیر ہو رہی ہو۔ اس میں ری ایکٹنٹس، پراڈکٹس، سالوینٹ اور کیٹالسٹ وغیرہ شامل ہوتے ہیں۔

سوال نمبر 8: ایک مثال کے ساتھ سسٹم اور سراؤنڈنگ کی تعریف کریں۔

جواب:

- **سسٹم: (System)** ہر وہ شے جو زیر مطالعہ ہو، سسٹم کہلاتی ہے۔
- **سراؤنڈنگ: (Surrounding)** ہر وہ شے جو زیر غور کیمیائی ری ایکشن یا سسٹم کا حصہ نہ ہو، اسے سراؤنڈنگ کہتے ہیں۔
- **مثال:** اگر ایک بیکر میں پانی کو ابالا جا رہا ہے، تو ابلتا ہوا پانی "سسٹم" ہے، جبکہ بیکر، برنر، ہوا اور باقی تمام چیزیں "سراؤنڈنگ" کا حصہ ہیں۔

سوال نمبر 9: اینڈوتھرمک تبدیلی اور ایکسوتھرمک تبدیلی کے درمیان فرق کریں۔

جواب:

- **ایکسوتھرمک تبدیلی:** جب کسی سسٹم میں موجود توانائی کا تبادلہ سراؤنڈنگ کی طرف ہو تو اسے ایکسوتھرمک تبدیلی کہتے ہیں۔ اس میں سسٹم گرمی خارج کرتا ہے اور سراؤنڈنگ گرم ہو جاتی ہے۔ اسے منفی سائن (-) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔
- **اینڈوتھرمک تبدیلی:** جب توانائی کا تبادلہ سراؤنڈنگ سے سسٹم کی طرف ہو تو اسے اینڈوتھرمک تبدیلی کہتے ہیں۔ اس میں سسٹم گرمی جذب کرتا ہے اور سراؤنڈنگ ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اسے مثبت سائن (+) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

سوال نمبر11: حرارت کے مواد (Heat Content) اور اینتھالپی سے کیا مراد ہے؟

جواب : حرارت کے مواد (Heat Content) اور اینتھالپی (Enthalpy) ایک ہی تصور کے دو نام ہیں۔ اس سے مراد کسی سسٹم یا مالیکیول میں موجود کل ہیٹ انرجی کی مقدار ہے۔ اسے 'H' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

سوال نمبر12: کیا سسٹم کی کل اینتھالپی کو براہ راست ماپا جاسکتا ہے؟

جواب : نہیں، کسی سسٹم کی کل اینتھالپی (H) کو براہ راست معلوم کرنا ممکن نہیں ہے۔ لیکن کسی سسٹم میں تبدیلی کے دوران اینتھالپی میں ہونے والی تبدیلی (ΔH) کو آسانی سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

سوال نمبر13: ردعمل (ری ایکشن) کی معیاری اینتھالپی سے کیا مراد ہے؟

جواب : ایک ری ایکشن کی معیاری اینتھالپی تبدیلی (Standard Enthalpy Change of Reaction) سے مراد اینتھالپی میں وہ تبدیلی ہے جو اس وقت آتی ہے جب ری ایکٹنٹس معیاری حالتوں (Standard Conditions) میں ری ایکٹ کر کے پراڈکٹس بناتے ہیں اور پراڈکٹس بھی اپنی معیاری حالتوں میں ہوں۔ معیاری حالتیں عام طور پر 25 ڈگری سینٹی گریڈ اور 1 ایٹماسفیئر پریشر ہوتی ہیں۔

سوال نمبر14: اینتھالپی ہیٹ سے کیسے مختلف ہے؟

جواب:

- **ہیٹ (Heat):** ہیٹ توانائی کی وہ مقدار ہے جو دو جسموں کے درمیان درجہ حرارت کے فرق کی وجہ سے گرم جسم سے ٹھنڈے جسم کی طرف بہتی ہے۔ یہ توانائی کی ایک منتقلی ہے۔
- **اینتھالپی (Enthalpy):** اینتھالپی کسی سسٹم کی اندرونی خاصیت ہے اور یہ اس سسٹم میں موجود کل ہیٹ کنٹینٹ کے برابر ہوتی ہے۔ اس کا انحصار سسٹم میں موجود مالیکیولز کی تعداد، ساخت اور اجزائے ترکیبی پر ہوتا ہے۔ جب ہیٹ کسی سسٹم میں داخل ہوتی ہے یا خارج ہوتی ہے تو اس کی اینتھالپی میں تبدیلی آتی ہے۔

سوال نمبر15: اینتھالپی اور اینتھالپی چینج میں کیا فرق ہے؟

جواب:

- **اینتھالپی (H):** یہ کسی سسٹم میں موجود کل ہیٹ انرجی کی مقدار ہے۔
- **اینتھالپی چینج (ΔH):** یہ کسی کیمیائی یا طبعی عمل کے دوران سسٹم کی اینتھالپی میں آنے والی تبدیلی (کمی یا اضافہ) ہے۔ یہ دراصل خارج یا جذب ہونے والی حرارت کی مقدار ہے (مستقل پریشر پر)۔

سوال نمبر16: ردعمل (ری ایکشن) کی حرارت کی وضاحت کریں۔

جواب : کسی طبعی یا کیمیائی تبدیلی کے وقوع پذیر ہونے کے دوران جو حرارت خارج یا جذب ہوتی ہے، اسے اس عمل یا ری ایکشن کی حرارت (Heat of Reaction) کہتے ہیں۔

سوال نمبر17: مثالوں کے ساتھ اینڈوتھرمک اور ایکسوتھرمک ردعمل کے درمیان فرق کریں۔

جواب :

خصوصیت	اینڈوتھرمک ری ایکشن	ایکسوتھرمک ری ایکشن
تعریف	وہ ری ایکشن جس میں حرارت جذب ہوتی ہے۔	وہ ری ایکشن جس میں حرارت خارج ہوتی ہے۔
انتھالپی تبدیلی(ΔH)	مثبت (+) ہوتی ہے۔	منفی (-) ہوتی ہے۔
ماحول (سراؤنڈنگ) پر اثر	سراؤنڈنگ ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔	سراؤنڈنگ گرم ہو جاتی ہے۔
مثال	$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ نائٹروجن اور آکسیجن کا مل کر نائٹرک آکسائڈ بنانا	$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ کاربن کا آکسیجن میں جل کر کاربن ڈائی آکسائڈ بنانا

سوال نمبر18: ایکسوتھرمک ردعمل کی ایک مثال دیں اور مختصراً وضاحت کریں۔

جواب : مثال : ہائڈروجن اور آکسیجن گیسوں کا مل کر پانی بنانا۔ $2H_2(g)+O_2(g) \rightarrow 2H2O(l)$ **وضاحت :** یہ ایک ایکسوتھرمک ری ایکشن ہے۔ اس عمل کے دوران، ہائڈروجن اور آکسیجن کے درمیان موجود بانڈز ٹوٹتے ہیں اور ہائڈروجن اور آکسیجن کے ایٹموں کے درمیان نئے اور زیادہ مضبوط بانڈز بنتے ہیں۔ مضبوط بانڈز بننے سے زیادہ توانائی خارج ہوتی ہے بہ نسبت کمزور بانڈز توڑنے کے لیے درکار توانائی کے، اس لیے مجموعی طور پر توانائی خارج ہوتی ہے۔

سوال نمبر19: اینڈوتھرمک ردعمل کی مثال لکھیں اور مختصراً وضاحت کریں۔

جواب : مثال : آسمانی بجلی کی موجودگی میں نائٹروجن اور آکسیجن کا ری ایکشن کر کے نائٹرک آکسائڈ (NO) بنانا۔ $N_2(g) + O_2(g) + Heat \rightarrow 2NO(g)$ **وضاحت :** یہ ایک اینڈوتھرمک ری ایکشن ہے۔ نائٹروجن اور آکسیجن کے مالیکیولز میں موجود مضبوط بانڈز کو توڑنے کے لیے بہت زیادہ توانائی درکار ہوتی ہے۔ جب نائٹرک آکسائڈ میں نئے بانڈز بنتے ہیں تو اس سے کم توانائی خارج ہوتی ہے۔ اس لیے یہ ری ایکشن وقوع پذیر ہونے کے لیے ماحول سے توانائی جذب کرتا ہے، جو آسمانی بجلی فراہم کرتی ہے۔

سوال نمبر20: روزمرہ کی زندگی میں ایکسوتھرمک ردعمل کی ایپلی کیشنز کو نمایاں کریں۔ جواب : روزمرہ کی زندگی میں ایکسوتھرمک ری ایکشنز کے بے شمار استعمالات ہیں، مثلاً:

1. **ایندھن کا جلنا :** گھروں میں کھانا پکانے اور حرارت کے لیے قدرتی گیس، لکڑی اور کوئلے کا جلنا۔
2. **گاڑیوں کا چلنا :** پٹرول اور ڈیزل کا انجن میں جلنا، جس سے حاصل ہونے والی توانائی گاڑی کو چلاتی ہے۔
3. **بجلی کی پیداوار :** پاور پلانٹس میں کوئلہ یا گیس جلا کر پانی سے بھاپ بنائی جاتی ہے جس سے ٹربائن چلا کر بجلی پیدا کی جاتی ہے۔
4. **ریسپائریشن :** ہمارے جسم میں خوراک (گلوکوز) کا آکسیجن کی موجودگی میں ٹوٹنا، جس سے جسم کو کام کرنے کے لیے توانائی ملتی ہے۔

سوال نمبر21: ایکسو تھرمک ردعمل کی ایک مثال دیں جس سے لوگ سب سے زیادہ لطف اندوز ہوتے ہیں۔ جواب : آتش بازی (Fireworks) ایکسو تھرمک ری ایکشن کی ایک ایسی مثال ہے جس سے لوگ تفریح اور خوشی کے مواقع پر لطف اندوز ہوتے ہیں۔ اس عمل میں مختلف کیمیکلز کے جلنے سے حرارت، روشنی اور آواز کی شکل میں توانائی خارج ہوتی ہے۔

سوال نمبر22: کیا فائر ورک اینڈو تھرمک یا ایکسو تھرمک ردعمل ہے؟ مختصراً بیان کریں۔

جواب : فائر ورک (آتش بازی) ایک **ایکسو تھرمک** ردعمل ہے۔ اس میں موجود کیمیائی مادے (مثلاً دھاتوں کے سالٹس اور آکسیڈائزنگ ایجنٹس) جب جلتے ہیں تو تیزی سے توانائی خارج کرتے ہیں۔ یہ توانائی ہمیں خوبصورت رنگین روشنیوں، حرارت اور آواز کی شکل میں نظر آتی ہے۔

سوال نمبر23: کیمیائی ردعمل اینڈو تھرمک یا ایکسو تھرمک کیوں ہیں؟ جواب : کیمیائی ردعمل کے دوران ری ایکٹنٹس میں موجود پرانے کیمیائی بانڈز ٹوٹتے ہیں اور پراڈکٹس میں نئے کیمیائی بانڈز بنتے ہیں۔

- اگر بانڈز بنانے میں خارج ہونے والی توانائی، بانڈز توڑنے کے لیے درکار توانائی سے زیادہ ہو تو مجموعی طور پر توانائی خارج ہوتی ہے اور ری ایکشن **ایکسو تھرمک** ہوتا ہے۔
- اگر بانڈز توڑنے کے لیے درکار توانائی، بانڈز بنانے میں خارج ہونے والی توانائی سے زیادہ ہو تو مجموعی طور پر توانائی جذب ہوتی ہے اور ری ایکشن **اینڈو تھرمک** ہوتا ہے۔

سوال نمبر24: اینڈو تھرمک ردعمل توانائی کو کیوں جذب کرتے ہیں؟ جواب : اینڈو تھرمک ردعمل اس لیے توانائی جذب کرتے ہیں کیونکہ ری ایکٹنٹس میں موجود کیمیائی بانڈز کو توڑنے کے لیے جتنی توانائی درکار ہوتی ہے، وہ پراڈکٹس میں نئے بانڈز بننے سے خارج ہونے والی توانائی سے زیادہ ہوتی ہے۔ توانائی کا یہ فرق ماحول (سراؤنڈنگ) سے جذب کیا جاتا ہے تاکہ ری ایکشن مکمل ہو سکے۔

سوال نمبر25: بانڈ کا ٹوٹنا ایک اینڈو تھرمک عمل کیوں ہے؟ جواب : ایٹموں کو ایک کیمیائی بانڈ میں جوڑ کر رکھنے والی کشش کی قوتوں پر قابو پانے کے لیے توانائی درکار ہوتی ہے۔ جب باہر سے توانائی فراہم کی جاتی ہے تو یہ بانڈ ٹوٹ جاتا ہے۔ چونکہ اس عمل میں توانائی جذب ہوتی ہے، اس لیے بانڈ کا ٹوٹنا ایک اینڈو تھرمک عمل ہے۔

سوال نمبر26: ذیل میں درج ری ایکشن کی ٹرانزیشن سٹیٹ کی ساخت لکھیں؟ $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

جواب : اس ری ایکشن کی ٹرانزیشن سٹیٹ (Transition State) ایک ایسی عارضی اور غیر مستحکم حالت ہے جس میں ہائیڈروجن (H-H) اور کلورین (Cl-Cl) کے پرانے بانڈز مکمل طور پر ٹوٹے نہیں ہوتے اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (H-Cl) کے نئے بانڈز مکمل طور پر بنے نہیں ہوتے۔ اسے علامتی طور پر یوں دکھایا جا سکتا ہے کہ چاروں ایٹم ایک کمپلیکس کی شکل میں ہوتے ہیں جہاں H--H اور Cl--Cl کے بانڈز کمزور ہو رہے ہوتے ہیں جبکہ H--Cl کے بانڈز بن رہے ہوتے ہیں۔

سوال نمبر28: کیمیائی ردعمل کیا شروع کرتا ہے؟

جواب : ایک کیمیائی ردعمل اس وقت شروع ہوتا ہے جب ری ایکٹنٹس کے مالیکیولز آپس میں کافی توانائی کے ساتھ ٹکراتے ہیں۔ اس ٹکراؤ سے وہ ایکٹیویشن انرجی حاصل کرتے ہیں جو انہیں ایک غیر مستحکم حالت، جسے ٹرانزیشن سٹیٹ کہتے ہیں، بنانے کے لیے درکار ہوتی ہے۔ یہی ٹرانزیشن سٹیٹ بعد میں پراڈکٹس میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

سوال نمبر29: منتقلی کی حالت (ٹرانزیشن سٹیٹ) میں کیا ہوتا ہے؟

جواب : ٹرانزیشن سٹیٹ ایک بہت ہی مختصر وقفے کے لیے بننے والی، انتہائی غیر مستحکم اور زیادہ توانائی والی حالت ہے۔ اس حالت میں ری ایکٹنٹس کے پرانے بانڈز ٹوٹ رہے ہوتے ہیں اور پراڈکٹس کے نئے بانڈز بن رہے ہوتے ہیں۔ یہ حالت یا تو واپس ری ایکٹنٹس میں تبدیل ہو جاتی ہے یا پھر آگے بڑھ کر پراڈکٹس بنا دیتی ہے۔

سوال نمبر30: منتقلی کی حالت کی توانائی ری ایکٹنٹس یا مصنوعات سے زیادہ کیوں ہوتی ہے؟

جواب : ٹرانزیشن سٹیٹ کی توانائی ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس دونوں سے زیادہ ہوتی ہے کیونکہ اس حالت میں ری ایکٹنٹس کے مالیکیولز کے بانڈز جزوی طور پر ٹوٹ رہے ہوتے ہیں اور نئے بانڈز بننے کے عمل میں ہوتے ہیں۔ بانڈز کو توڑنے کے لیے توانائی درکار ہوتی ہے، جس کی وجہ سے یہ ایک اعلیٰ توانائی کی حالت ہوتی ہے۔

سوال نمبر31: ایکٹیویشن انرجی کی وضاحت کریں۔

جواب : ایکٹیویشن انرجی (Activation Energy) توانائی کی وہ کم سے کم مقدار ہے جو ری ایکٹنٹس کے مالیکیولز کو آپس میں ٹکرا کر ٹرانزیشن سٹیٹ بنانے کے لیے درکار ہوتی ہے۔ جن مالیکیولز کے پاس یہ توانائی ہوتی ہے، صرف وہی مؤثر طریقے سے ٹکرا کر ری ایکشن کو آگے بڑھا سکتے ہیں۔ اسے 'Ea' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

سوال نمبر32: کیمیائی ری ایکشن کی شرح پر کیٹالسٹ کا اثر لکھیں۔

جواب : کیٹالسٹ (Catalyst) کیمیائی ری ایکشن کی شرح کو تیز کر دیتا ہے۔ یہ ری ایکشن کے لیے ایک متبادل راستہ فراہم کرتا ہے جس کی ایکٹیویشن انرجی کم ہوتی ہے۔ ایکٹیویشن انرجی کم ہونے کی وجہ سے زیادہ مالیکیولز مؤثر طریقے سے ٹکرا کر پراڈکٹس میں تبدیل ہو سکتے ہیں، جس سے ری ایکشن کی رفتار بڑھ جاتی ہے۔

سوال نمبر33: کیٹالسٹ کی تعریف کریں اور مثالیں دیں۔

جواب : تعریف : کیٹالسٹ ایک ایسی شے ہے جو کسی کیمیائی ری ایکشن کی رفتار کو بڑھا دیتی ہے لیکن ری ایکشن کے اختتام پر خود کیمیائی طور پر تبدیل ہوئے بغیر واپس حاصل ہو جاتی ہے۔ **مثالیں:**

1. بناسپتی گھی بنانے کے عمل (ہائیڈروجینیشن) میں **نکل (Ni)** بطور کیٹالسٹ استعمال ہوتا ہے۔
2. سلفیورک ایسڈ بنانے کے لیے **پلاٹینم (Pt)** استعمال ہوتا ہے۔

سوال نمبر34: دو ایسے ایکسو تھرمک ری ایکشنز کی انرجی پروفائلز بنائیں جن میں سے ایک ری ایکشن دوسرے سے زیادہ تیز وقوع پذیر ہوتا ہے؟

جواب : دونوں ری ایکشنز کی انرجی پروفائل ڈایاگرام ایکسو تھرمک ہوں گی، یعنی پراڈکٹس کی انرجی ری ایکٹنٹس کی انرجی سے کم ہو گی۔

- جو ری ایکشن **زیادہ تیز** ہو گا، اس کی ایکٹیویشن انرجی (یعنی ری ایکٹنٹس سے ٹرانزیشن سٹیٹ تک کا انرجی کا پہاڑ) **کم بلند** ہو گی۔

- جوری ایکشن سست ہو گا، اس کی ایکٹیویشن انرجی کا پہاڑ زیادہ بلند ہو گا۔ دونوں صورتوں میں ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کی انرجی کی سطح ایک جیسی رہے گی، صرف ایکٹیویشن انرجی کے "پہاڑ" کی اونچائی میں فرق ہو گا۔

سوال نمبر35: اس بات کی وضاحت کریں کہ ہوا میں موجود نائٹروجن اور آکسیجن عام حالات میں کیوں ری ایکشن نہیں کرتیں؟ لیکن آسمانی بجلی کی موجودگی میں یہ گیسیں ری ایکشن کر کے نائٹرک آکسائڈ (NO) بناتی ہیں۔

جواب: ہوا میں موجود نائٹروجن (N_2) اور آکسیجن (O_2) کے مالیکیولز میں بہت مضبوط ٹرپل اور ڈبل بانڈز ہوتے ہیں۔ ان بانڈز کو توڑنے کے لیے بہت زیادہ ایکٹیویشن انرجی درکار ہوتی ہے۔ عام حالات میں اتنی توانائی میسر نہیں ہوتی، اس لیے یہ آپس میں ری ایکٹ نہیں کرتیں۔ آسمانی بجلی چمکنے کے دوران بہت زیادہ توانائی خارج ہوتی ہے، جو اس ری ایکشن کے لیے درکار ایکٹیویشن انرجی فراہم کر دیتی ہے۔ اس توانائی کی وجہ سے نائٹروجن اور آکسیجن کے بانڈز ٹوٹ جاتے ہیں اور وہ ری ایکٹ کر کے نائٹرک آکسائڈ (NO) بنا لیتی ہیں۔ جیسے ہی بجلی چمکنا بند ہوتی ہے، توانائی کا ذریعہ ختم ہو جاتا ہے اور ری ایکشن بھی رک جاتا ہے۔

سوال نمبر36: قدرتی گیس (CH_4) ہوا میں موجود آکسیجن سے کوئی ری ایکشن نہیں کرتی جب تک اسے دیا سلائی نہ دکھائی جائے۔ وضاحت کریں۔

جواب: قدرتی گیس (میتھین) اور آکسیجن کے درمیان ری ایکشن (جلنے کا عمل) ایک ایکسوتھرمک عمل ہے، لیکن اسے شروع کرنے کے لیے ایکٹیویشن انرجی کی ضرورت ہوتی ہے۔ عام درجہ حرارت پر مالیکیولز کے پاس اتنی توانائی نہیں ہوتی کہ وہ اس ایکٹیویشن انرجی کی حد کو عبور کر سکیں۔ جب دیا سلائی دکھائی جاتی ہے تو اس سے حاصل ہونے والی حرارت ابتدائی طور پر ایکٹیویشن انرجی فراہم کرتی ہے۔ ایک بار جب ری ایکشن شروع ہو جاتا ہے، تو یہ چونکہ خود ایکسوتھرمک ہے، اس لیے اس سے خارج ہونے والی حرارت ہی باقی مالیکیولز کے لیے ایکٹیویشن انرجی کا کام کرتی ہے اور ری ایکشن خود بخود اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کوئی ایک ری ایکٹنٹ ختم نہ ہو جائے۔

سوال نمبر37: ایروبک ریسپائریشن کیا ہے؟

جواب: آکسیجن کی موجودگی میں سانس لینے کے عمل کو ایروبک ریسپائریشن (Aerobic Respiration) کہتے ہیں۔ اس عمل میں جاندار گلوکوز (خوراک) کو آکسیجن کی مدد سے توڑ کر کاربن ڈائی آکسائڈ، پانی اور توانائی (ATP) کی شکل میں (پیدا کرتے ہیں۔

سوال نمبر38: گلائیکولیسز کے دوران کیا ہوتا ہے؟

جواب: گلائیکولیسز (Glycolysis) ایروبک ریسپائریشن کا پہلا مرحلہ ہے۔ اس عمل کے دوران گلوکوز کا ایک مالیکیول، اینزائمز کی مدد سے، پائروویٹ (Pyruvate) کے دو مالیکیولز میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس عمل کے نتیجے میں توانائی کے دو مالیکیولز (2 ATP) بھی بنتے ہیں۔

سوال نمبر39: ہمارے جسم کے خلیات توانائی کیسے حاصل کرتے ہیں؟

جواب: ہمارے جسم کے خلیات (cells) توانائی اے ٹی پی (ATP – Adenosine Triphosphate) کے مالیکیولز سے حاصل کرتے ہیں۔ جب جسم کو توانائی کی ضرورت ہوتی ہے تو یہ ATP کے مالیکیولز کو توڑتا ہے، جس سے توانائی خارج ہوتی ہے اور یہ توانائی جسم کے مختلف افعال مثلاً حرکت، نشوونما اور میٹابولزم کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ یہ ATP ریسپائریشن کے عمل میں خوراک (گلوکوز) کے ٹوٹنے سے بنتے ہیں۔

سوال نمبر40: این ایروبک ریسپائریشن کے بارے میں مختصر اً لکھیں۔

جواب: این ایروبک ریسپائریشن (Anaerobic Respiration) سانس لینے کا وہ عمل ہے جو آکسیجن کی غیر موجودگی میں ہوتا ہے۔ یہ عام طور پر کچھ جانداروں جیسے بیکٹیریا اور ییسٹ (خمیر) میں ہوتا ہے۔ اس عمل میں گلوکوز نامکمل طور پر ٹوٹتا ہے اور ایتھانول (الکوحل) اور کاربن ڈائی آکسائڈ بناتا ہے۔ اس میں ایروبک ریسپائریشن کی نسبت بہت کم توانائی پیدا ہوتی ہے۔

سوال نمبر41: لپڈز کیا ہیں؟

جواب: لپڈز (Lipids) آرگینک کمپاؤنڈز کا ایک گروپ ہے جس میں چکنائی، تیل، موم اور سٹیرولز وغیرہ شامل ہیں۔ یہ پانی میں حل نہیں ہوتے۔ جسم میں یہ توانائی کو ذخیرہ کرنے کا سب سے بڑا ذریعہ ہیں اور جسم کی آدھی سے زیادہ توانائی کی ضروریات پوری کرنے کے لیے ایندھن کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

سوال نمبر42: ہمارے جسم میں گلائیکوجن (Glycogen) کیا کام کرتی ہے؟

جواب: گلائیکوجن (Glycogen) گلوکوز کی ذخیرہ شدہ شکل ہے۔ جب ہم ضرورت سے زائد خوراک کھاتے ہیں تو اضافی گلوکوز گلائیکوجن کی شکل میں ہمارے جگر (liver) اور پٹھوں (muscles) میں محفوظ ہو جاتا ہے۔ جب جسم کو توانائی کی ضرورت ہوتی ہے (مثلاً روزے یا ورزش کے دوران) تو یہ ذخیرہ شدہ گلائیکوجن واپس گلوکوز میں تبدیل ہو کر توانائی فراہم کرتا ہے۔

سوال نمبر43: بانڈ انرجی کی تعریف کریں اور یہ ری ایکشن کی اینتھالپی پر کیسے اثر انداز ہوتی ہے؟

جواب: بانڈ انرجی :(Bond Energy) یہ توانائی کی وہ اوسط مقدار ہے جو گیسی حالت میں کسی خاص قسم کے ایک مول بانڈز کو توڑنے کے لیے درکار ہوتی ہے۔ **اینتھالپی پر اثر:** کسی ری ایکشن کی اینتھالپی چینج (ΔH) کا انحصار ری ایکٹنٹس کے بانڈز توڑنے کے لیے جذب شدہ توانائی اور پراڈکٹس کے بانڈز بننے پر خارج ہونے والی توانائی کے مجموعی فرق پر ہوتا ہے۔ اگر بانڈ بننے پر خارج ہونے والی توانائی زیادہ ہو تو ری ایکشن ایکسوتھرمک (ΔH منفی (اور اگر بانڈ توڑنے کے لیے درکار توانائی زیادہ ہو تو ری ایکشن اینڈوتھرمک ΔH مثبت (ہوتا ہے۔

سوال نمبر44: تیزاب اور بیس کے درمیان نیوٹرلائزیشن کا عمل ایکسوتھرمک کیوں ہوتا ہے؟

جواب: تیزاب اور بیس کے درمیان نیوٹرلائزیشن کے عمل میں، تیزاب سے حاصل ہونے والے ہائیڈروجن آئن (H^+) اور بیس سے حاصل ہونے والے ہائیڈروآکسائڈ آئن (OH^-) آپس میں مل کر پانی (H_2O) کا ایک بہت مستحکم مالیکیول بناتے ہیں۔ پانی میں آکسیجن اور ہائیڈروجن کے مضبوط بانڈز بننے کے عمل میں کافی مقدار میں توانائی خارج ہوتی ہے، جس کی وجہ سے یہ عمل مجموعی طور پر ایکسوتھرمک ہوتا ہے اور سسٹم کا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے۔

سوال نمبر45: آئنی ری ایکشنز (Ionic Reactions) کی ایکٹیویشن انرجی عام طور پر بہت کم کیوں ہوتی ہے؟

جواب : آئنی ری ایکشنز، جو عام طور پر محلول (solution) میں ہوتے ہیں، ان میں ری ایکٹنٹس پہلے سے آئنز کی شکل میں موجود ہوتے ہیں۔ ان ری ایکشنز میں مضبوط کوویلنٹ بانڈز کو توڑنے کی ضرورت نہیں پڑتی۔ ری ایکشن صرف مخالف چارج والے آئنز کے آپس میں مل جانے سے مکمل ہو جاتا ہے۔ اس عمل کے لیے بہت کم ایکٹیویشن انرجی درکار ہوتی ہے، یہی وجہ ہے کہ آئنی ری ایکشنز بہت تیز رفتاری سے ہوتے ہیں۔

سوال نمبر46: اینزائمز (Enzymes) کیٹالسٹ کے طور پر کیسے کام کرتے ہیں؟

جواب : اینزائمز حیاتیاتی کیٹالسٹ ہیں جو جانداروں کے جسم میں ہونے والے کیمیائی تعاملات کی رفتار کو بڑھاتے ہیں۔ یہ بھی عام کیٹالسٹ کی طرح ری ایکشن کے لیے ایک متبادل راستہ فراہم کرتے ہیں جس کی ایکٹیویشن انرجی بہت کم ہوتی ہے۔ اینزائمز کی مخصوص ساخت انہیں خاص ری ایکٹنٹس (جنہیں سبسٹریٹ کہتے ہیں) کے ساتھ جڑنے میں مدد دیتی ہے، جس سے ری ایکشن زیادہ مؤثر طریقے سے اور تیزی سے وقوع پذیر ہوتا ہے۔

گلائیکولیسز اور ریسپائریشن کے دیگر مراحل میں اینزائمز کلیدی کردار ادا کرتے ہیں۔