

۲. مختصر سوالات

۱. درج ذیل کمپائونڈز میں سے کون سے آرینیس ایسڈز ہیں؟ HF , NH_4^+ , H_2SO_3 , SO_3 , H_2S , H_2O

جواب: آرینیس کے مطابق ایسڈ وہ مادہ ہے جو پانی میں تحلیل ہو کر پروٹون (H^+) یا ہائیڈروکسونیم آئن (H_3O^+) دیتا ہے۔ اس بنیاد پر دی گئی فہرست میں آرینیس ایسڈز H_2SO_3 , HF اور H_2S ہیں، کیونکہ تینوں میں آئنائز ہونے والا ہائیڈروجن موجود ہے اور یہ پانی میں H^+ خارج کرتے ہیں۔ NH_4^+ آرینیس ایسڈ نہیں ہے (اگرچہ یہ برآکسائیڈ - لاری ایسڈ ہے)، SO_3 ایک نان میٹل آکسائیڈ ہے جو خود ایسڈ نہیں بلکہ پانی سے ری ایکٹ کر کے H_2SO_4 بنانے کے بعد ایسڈ بنتا ہے، اور H_2O اتنی کم مقدار میں آئنائز ہوتا ہے کہ اسے آرینیس ایسڈ شمار نہیں کیا جاتا۔

۲. کیلشیم میٹل تنوں سلفیورک ایسڈ کے ساتھ کس طرح ری ایکٹ کرتا ہے؟

جواب: کیلشیم ایک ری ایکٹو میٹل ہے، اس لیے میگنیشم اور زنک کی طرح یہ بھی تنوں ایسڈ سے ہائیڈروجن کو بے دخل کر دیتا ہے۔ یہ تنوں سلفیورک ایسڈ سے ری ایکٹ کر کے کیلشیم سلفیٹ کا سالٹ بناتا ہے اور ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے: $\text{Ca(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ ۔ خارج ہونے والی ہائیڈروجن کو ٹیسٹ ٹیوب کے منہ کے قریب جلتی ہوئی دیا سلانی لے جا کر پہچانا جا سکتا ہے، جہاں یہ ایک دھماکے کی سی آواز کے ساتھ جلتی ہے۔

۳. جب HCl بیریم کاربونیٹ (BaCO_3) سے ری ایکٹ کرتا ہے تو کون سا سالٹ بنتا ہے؟

جواب: ایسڈز میٹل کاربونیٹس کو تحلیل کر دیتے ہیں، جس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس خارج ہوتی ہے اور ایک سالٹ اور پانی بنتے ہیں۔ چنانچہ بیریم کاربونیٹ ہائیڈروکلورک ایسڈ سے ری ایکٹ کر کے بیریم کلورائیڈ سالٹ بناتا ہے: $\text{BaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ۔ یعنی بننے والا سالٹ بیریم کلورائیڈ، BaCl_2 ہے۔

۴. آپ کس طرح ثابت کریں گے کہ HSO_4^- ایک برآکسائیڈ - لاری ایسڈ ہے؟

جواب: برآکسائیڈ - لاری ایسڈ وہ مادہ ہے جو پروٹون عطیہ کرتا ہے۔ سلفیورک ایسڈ ڈائی پروٹک ایسڈ ہے اور دو مراحل میں آئنائز ہوتا ہے؛ دوسرے مرحلے میں ہائیڈروجن سلفیٹ آئن خود اپنا باقی ماندہ پروٹون پانی کے مالیکیول کو دے دیتا ہے: $\text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ ۔ چونکہ اس ری ایکشن میں HSO_4^- پانی کو پروٹون دیتا ہے، اس لیے یہ پروٹون ڈونر کے طور پر عمل کر رہا ہے اور برآکسائیڈ - لاری ایسڈ ہے؛ SO_4^{2-} اس کا کنجوگیٹ بیس ہے۔

۵. ہائیڈروکلورک ایسڈ بطور خوراک یا اس کے اجزا کے طور پر استعمال کیوں نہیں ہوتا اگرچہ یہ ایسڈ ہمارے معدے میں پایا جاتا ہے اور ہماری خوراک کو ہضم کرتا ہے؟

جواب: معدے میں موجود ہائیڈروکلورک ایسڈ معدے کی اندرونی جھلی کے خلیات ایک نہایت محدود اور کنٹرول شدہ مقدار میں پیدا کرتے ہیں اور یہ بہت تنوں ہوتا ہے؛ معدے کی دیوار پر موجود بلغمی تہ بھی اس کی حفاظت کرتی ہے، اس لیے ایسڈ اسے نقصان نہیں پہنچاتا۔ اس کے برعکس لیبارٹری کا ہائیڈروکلورک ایسڈ ایک منزل ایسڈ ہے اور منزل ایسڈز عام طور پر بہت مضبوط ایسڈز ہوتے ہیں جو پانی میں مکمل طور پر آئنائز ہو جاتے ہیں۔ منہ کے راستے لینے پر یہ معدے کے ایسڈ سے کہیں زیادہ مرتکز ہو گا اور منہ، حلق اور خوراک کی نالی کو جلا دے گا، جن پر ایسی کوئی حفاظتی تہ نہیں ہوتی۔ یہی وجہ ہے کہ خود معدے میں بھی ایسڈ کی تھوڑی سی زیادتی تیزابیت اور جلن پیدا کر دیتی ہے، جسے کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ اور میگنیشم ہائیڈروآکسائیڈ جیسے اینٹی ایسڈز سے نیوٹرلائز کرنا پڑتا ہے۔

۳. تعمیری فکر پر مبنی سوالات

۱۔ بطور کمپاؤنڈ صابن کا کیمیائی نام کیا ہو گا؟

جواب: صابن اسٹیرک ایسڈ سے تیار کیا جاتا ہے، اس لیے کیمیائی اعتبار سے یہ ایک لمبی زنجیر والے فیٹی ایسڈ کا سوڈیم سالٹ یعنی سوڈیم اسٹیریٹ ہے۔ جب اسٹیرک ایسڈ، جو ایک آرگینک ایسڈ ہے، سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ جیسے الکلی سے نیوٹرلائز ہوتا ہے تو یہ ایک عام ایسڈ - بیس نیوٹرلائزیشن ری ایکشن ہے جو سالٹ اور پانی دیتا ہے، اور یہی سالٹ صابن ہے۔ سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے بجائے پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ سے بننے والا صابن پوٹاشیم اسٹیریٹ ہوتا ہے جو نرم صابن ہے۔

۲۔ ایسڈ کے ایک قطرے کی موجودگی میں پانی اس طرح آئنائز ہو جاتا ہے: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ ۔ آپ کے خیال میں پانی کے لیے کون سا نام موزوں ہو گا: ایسڈ، بیس یا دونوں؟

جواب: دونوں۔ پانی ایک ایمفوٹیرک کمپاؤنڈ ہے، یعنی ایسا کمپاؤنڈ جو ایسڈ اور بیس دونوں کی طرح عمل کر سکتا ہے۔ دی گئی مساوات میں پانی پروٹون H^+ دے رہا ہے، اس لیے یہاں یہ ایسڈ کے طور پر عمل کر رہا ہے، ساتھ ہی یہ OH^- بھی دیتا ہے اور کسی دوسرے ایسڈ سے پروٹون قبول بھی کر سکتا ہے۔ ری ایکشن $\text{HCl}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ میں پانی پروٹون قبول کرتا ہے اور بیس کے طور پر عمل کرتا ہے، جبکہ $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ میں پانی پروٹون دیتا ہے اور ایسڈ کے طور پر عمل کرتا ہے۔ پانی کون سا کردار ادا کرے گا، اس کا انحصار اُس دوسرے کمپاؤنڈ پر ہے جس سے وہ ری ایکٹ کر رہا ہو۔

۳۔ سوڈیم کاربونیٹ پانی میں ایک بیس کی طرح خصوصیات کیوں رکھتا ہے؟

جواب: سوڈیم کاربونیٹ میں کوئی ہائیڈرو آکسل گروپ موجود نہیں، اس لیے آرہینیس کی تعریف کے مطابق اسے بیس ہونا ہی نہیں چاہیے — یہی آرہینیس نظریے کی ایک کمزوری ہے۔ تاہم پانی میں کاربونیٹ آئن کو پانی آئنائز کر دیتا ہے: یہ پانی کے مالیکیول سے پروٹون قبول کرتا ہے اور پیچھے ہائیڈرو آکسائیڈ آئن چھوڑ دیتا ہے، $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ اس لیے محلول میں OH^- آئنز موجود ہوتے ہیں اور یہ سرخ لٹمس کو نیلا کر دیتا ہے، چنانچہ سوڈیم کاربونیٹ بیس کی طرح عمل کرتا ہے۔ برانسٹیڈ - لاری کے مطابق یہ واضح طور پر بیس ہے کیونکہ کاربونیٹ آئن پروٹون قبول کرنے والا ہے۔

۴۔ سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ (NaHCO_3) ایک ایسڈ ہے یا بیس؟ اپنے جواب کا جواز پیش کریں۔

جواب: سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ بیس کی طرح عمل کرتا ہے۔ ایسڈز ہائیڈروجن کاربونیٹس کو تحلیل کر دیتے ہیں، جس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس خارج ہوتی ہے اور سالٹ اور پانی بنتے ہیں — مثلاً $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ ۔ یہ بالکل وہی رویہ ہے جو ایک بیس ایسڈ کے ساتھ ظاہر کرتا ہے، اور یہی وجہ ہے کہ بند نالی کھولنے کے لیے سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ کا محلول اور اس کے بعد سرکہ ڈالا جاتا ہے۔ برانسٹیڈ - لاری کے مطابق HCO_3^- آئن ایسڈ سے پروٹون قبول کرتا ہے، اس لیے یہ پروٹون قبول کرنے والا یعنی بیس ہے۔ (سختی سے دیکھا جائے تو HCO_3^- اپنا پروٹون دے بھی سکتا ہے، اس لیے یہ ایمفوٹیرک ہے، مگر ایسڈز کے ساتھ عام ری ایکشنز میں یہ بیس کے طور پر عمل کرتا ہے۔)

۵۔ سٹرانگ ایسڈ اور کنسنٹریٹڈ ایسڈ میں کیا فرق ہے؟

جواب: یہ دونوں الفاظ دو بالکل مختلف چیزیں بیان کرتے ہیں۔ مضبوطی (strength) خود ایسڈ کی خاصیت ہے اور اس کا انحصار اس بات پر ہے کہ وہ پانی میں کس حد تک آئنائز ہوتا ہے: سٹرانگ ایسڈ پانی میں مکمل طور پر آئنائز ہو جاتا ہے اور بڑی مقدار میں ہائیڈروکسونیم آئنز دیتا ہے، جیسا کہ ہائیڈروکلورک ایسڈ کرتا ہے، جبکہ کمزور ایسڈ بہت محدود حد تک آئنائز ہوتا ہے — گلیشیل ایسیٹک ایسڈ کی فیصد آئنائزیشن صرف 0.132% ہے۔ اس کے برعکس ارتکاز (concentration) محلول کی خاصیت ہے اور یہ بتاتا ہے کہ ایک مقررہ مقدار پانی میں کتنا ایسڈ حل ہے۔ چنانچہ کوئی محلول مرتکز کمزور ایسڈ ہو سکتا ہے، جیسے کنسنٹریٹڈ ایسیٹک ایسڈ، اور کوئی تنوں سٹرانگ ایسڈ ہو سکتا ہے، جیسے معدے میں موجود نہایت تنوں ہائیڈروکلورک ایسڈ۔ سٹرانگ ایسڈ کا مرتکز ہونا ضروری نہیں اور مرتکز ایسڈ کا سٹرانگ ہونا ضروری نہیں۔