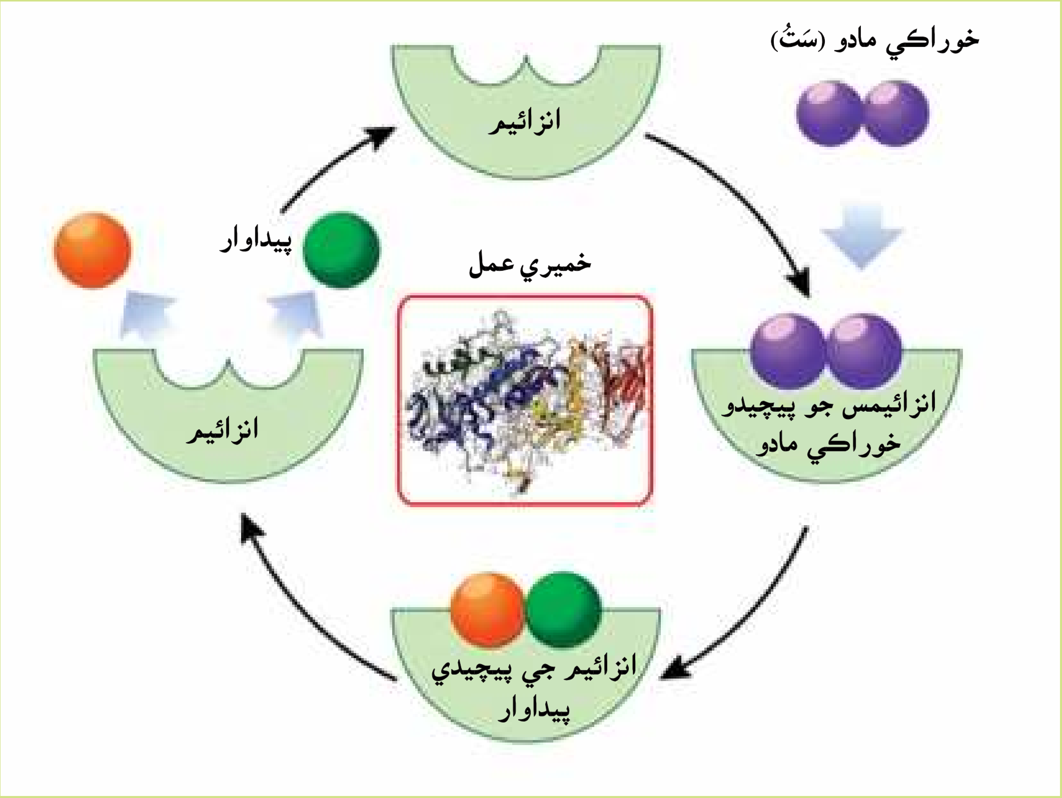
باب 6

انزائيمس
(Enzymes)

مکيہ تصور

حياتيات جي هن باب ۾ اوهان سکندا.

- انزائيمس جون خاصيت ۽ وصف
- انزائيمس جي ترڪيب جو عمل (ڪلف ۽ ڪنجيءَ جو نمونو)
- انزائيمس جي خصوصيت



عمل جو ٻيو نالو حياتي آهي تنهن ڪري هزارين ڪيميائي ردعمل جاندارن جي جسم ۾ ٿين ٿا. هي جاندارن جا ردعمل گڏائي ڪين ٻيچ ڍاھ جا ردعمل چئون ٿا ۽ هن ڪيميائي عمل جي طريقي کي ٻيچ ڍاھ (Metabolism) چئبو آهي. ٻيچ ڍاھ جا عمل هميشھ ٻن قسمن جا ٿيندا آهن يا تہ ناهيندڙ (Constructive) يا وري ڍاهيندڙ (Destructive). ناهيندڙ ردعملن ۾ وڏا ماليڪيول ننڍي ڪري جيوگهرڙي جي جسم جي بناوت ناهين ٿا. هنن ردعملن کي تعميري عمل چئبو آهي ۽ هن قسم جي ٻيچ ڍاھ کي **تعميراتي عمل (Anabolism)** چئبو آهي. ان جي برعڪس ڍاهيندڙ رد عمل جنهن ۾ وڏا ماليڪيول ننڍن ماليڪيولن ۾ ٽٽن ٿا ۽ توانائي خارج ڪن ٿا يا وڌيڪ استعمال ٿي بيڪار ٿي وڃن ٿا جنهن کي جسماني ٻيچ ڍاھ (Catabolic) ردعمل چئبو آهي. هن قسم جي ٻيچ ڍاھ واري عمل کي **جسماني ٻيچ ڍاھ وارو عمل (Catabolism)** چئبو آهي.

ڪيميائي ردعمل کي ڪرڻ لاءِ ڪي خاص حالتون گهربل هونديون آهن، خاص ڪري گرميءَ جو درجو ۽ داٻ. گرمي ۽ داٻ جون حالتون جاندارن جي جيوگهوڙ يا جاندارن ۾ گهڻو ڪري ڪيميائي ردعمل لاءِ مواقف نہ آهن. مثلاً: انساني جسم ۾ عام رواجي گرميءَ جو درجو $37^{o}C$ ۽ داٻ 120/80 مرڪر پاري جا ملي ميٽر. اهو گرمي جو درجو ۽ داٻ جون حالتون جاندارن ۾ ڪيميائي ردعمل ڪرڻ لاءِ ناڪافي هونديون آهن. هاڻي هتي اهو سوال ٿو پيدا ٿئي تہ حياتياتي ڪيميائي عمل يا ٻيچ ڍاھ وارا ردعمل هنن حالتن کي تبديل ڪرڻ کان سواءِ ڪيئن ٿي سگهن ٿا؟ هاڻي جسم کي سهولت ڪار جي گهرج آهي. هي سهولت ڪار حياتياتي ردعملن کي گهٽ توانائي تي پوري ڪرڻ ۾ مدد ڪن ٿا. مٿئين بحث مان هاڻي اهو صاف ظاهر آهي تہ هر هڪ ردعمل کي ڪجھ استعمال ۾ ايندڙ گهٽ ۾ گهٽ توانائي ردعمل کي شروع ڪرڻ لاءِ گهربل هوندي آهي. ان گهٽ ۾ گهٽ گهربل توانائي کي عمل ڪرائڻ واري توانائي(Activation energy) چئبو آهي. جيڪڏهن اها توانائي گهٽي هوندي تہ ردعمل ڍڪيو ٿيندو يا ان جي برعڪس ٿيندو. مثال طور عمل ڪرڻ واري توانائي کي گلوڪوس ماليڪيول کي ٽوڙڻ لاءِ شروعات ۾ ٻن ايڊينوٽرائي فاسفيٽ (ATP) ماليڪيولن جي گهرج هوندي آهي.

6.1 وصف (Definition)

گهٽي عمل ڪرڻ واري توانائي جاندارن کان پنهنجو پاڻ کان حاصل نہ ٿي ٿئي، تنهن ڪري هنن کي سهولت ڪاري هن عمل ڪاريءَ (عمل انگيز) کي گهٽائڻ لاءِ گهربل هوندي آهي. اها سهولت ڪاري خاص ماليڪيول جيڪي پروٽين جا نهيل آهن انهن ۾ هوندي آهي، جن کي انزائيمس (Enzymes) چئبو آهي.

اهو نالو ان وقت آندو ويو جڏهن انزائيمس کي متعارف ڪرايو ويو، جيڪو ميون جي رس کي الڪوحل ۾ تبديل ڪندو آهي. هاڻي خميرن يعنيٰ انزائيمس کي حياتياتي ردعمل (بايو ڪئٽالسٽ) بيان ڪيو ٿو وڃي جيڪو ڪيميائي ردعمل ۾ عمل ڪرڻ واري توانائي کي گهٽائڻ ۾ مدد ڪري ٿو.

انزائيم جو اهو عمل حياتياتي ردعمل کي تيز هلڻ جي اجازت ڏئي ٿو بنسبت گرميءَ جي درجي ۽ داٻ جي، جيڪو جاندارن کان برداشت نہ ٿيندو آهي.

6.2 انزائيمس جون خاصيتون (Characteristics of Enzyms)

- انزائيمس (خميرا) حياتياتي عامل آهن ۽ اڪثر ڪري پروٽين جا نهيل آهن، تنهن ڪري امينو ايسڊ جا تہ طرفي تهدار زنجيرون ڪنهن خاص شڪل ۾ هونديون آهن. انزائيمس جي اها شڪل امينو ايسڊ جي ترتيب جي ڪري ٿئي ٿي جيڪي مختلف ٻانڌن جي ترتيب سان مضبوط ٿين ٿا. مثلاً هائڊروجن ٻانڌ انزائيمس جي رد عملن کي گڏ ٻپهرين انهن ۾ تيزي آڻين ٿا ۽ عمل واري توانائي کي گهٽائي گهربل ردعمل کي شروع ڪن ٿا (خميرائي ردعمل).
- جڏهن انزائيم (Enzyme) ڪيميائي ردعمل کي شروع ڪري ٿو تہ عمل ڪاريءَ وارو ردعمل اهو پنهنجو پاڻ استعمال نہ ٿو ٿئي تنهنڪري اڪيلو يا گهٽ مقدار ۾ انزائيمس ردعمل کي شروع ڪري سگهن ٿا ۽ تيز بہ ڪن ٿا.
- هنن جي موجودگي آخري پيداوار جي فطرت يا خاصيتن تي اثر نہ ٿي ڪري.
- انزائيمس جي عاملن کي سَٽُ يعني خوراڪي مادو(Substant) چئبو آهي.
- اهي پنهنجي عمل ۾ ڏاڍا نمايان هوندا آهن. هڪ اڪيلو انزائيم هڪ ڪيميائي ردعمل ۾ عمل ڪاري يا واسطيداري ڪيميائي ردعملن کي گڏ ڪري ٿي.
- انزائيم جو ننڍڙو حصو جتي خوراڪي مادو انزائيم سان لڳل هوندو آهي. ان کي چست علائقو (Active site) چئبو آهي. چست علائقي جي شڪل خوراڪي مادي جي شڪل جو پورائو ڪندي آهي.
- اهي حساس آهن، جيڪي ڪنهن بہ معمولي تبديلي لاءِ pH گرميءَ جو درجو ۽ خوراڪي مادي جي گهٽاتائي.
- ڪن خميرن (Enzymes) کي انهن جي عمل ڪاريءَ لاءِ مدد ڪندڙ جزن جي ضرورت پوي ٿي. اهي جزا غير پروٽيني مادو ٿين ٿا جيڪي نامياتي يا غير نامياتي بہ ٿي سگهي ٿا. مثلاً جست (Zn^{+2})، ميئگنيشيم (Mg^{+2})، مئنگنيز (Mn^{+2})، لوهہ (Fe^{+2})، پوٽيشيم (K^{+1}) ۽ سوڊيم (Na^{+1}) ۽ نامياتي مددي جزا NADP ، FAD آهن جيڪي انزائيمس ۾ مددي جزا (Cofactors) تي ڪم ايندا آهن.

مددي جزن کي پروسٿيٽڪ ميڙن (Prosthetic groups) ۾ جيڪڏهن نامياتي مددي جزا سختيءَ سان انزائيمس سان جڪڙيل هجن) ۽ کو انزائيمس (Coenzymes) (جيڪڏهن نامياتي مددي جزا انزائيمس سان هلڪا (Loose) جڪڙيل هجن.)

- ڪيٽرائي انزائيمس ڪن خاص پيداوار لاءِ ترتيبي طريقي سان ڪم ڪندا آهن. هن رستي کي پيچ دار رستو چيو ويو آهي.
- انزائيمس يا خميرن جي عمل ڪاري کي متحرڪ بنائيندڙن (Activators) سان وڌائي سگهجي ٿي ۽ گهٽ ڪندڙن (Inhibitors) سان گهٽائي سگهجي ٿي.
- انزائيمس روڪيندڙ هڪ ماليڪيول آهي جيڪو هڪ خمير سان ٻڌل آهي ۽ سندس عمل کي گهٽائي ٿو. هن مهل تائين خميرن (انزائيمس) جي عمل ڪاريءَ جي روڪ ڪن ٿا ۽ اهي هڪ پيٿوجن (Pathogen) کي ماري سگهي ٿو.

6.2.1 انزائيمس جو استعمال (Use of enzymes):

ڪيٽرائي خمير (Enzymes) ڪارو باري بنياد تي صنعتن ۾ استعمال ٿين ٿا. سپ ڪان گهٽيون عام صنعتون آهن.

- ڪاغذ جي صنعت : تاندوري مادو ڪاغذ ناهڻ لاءِ حاصل ڪجي ٿو.
- ڪاڏي جي صنعت: هي پيزا ۽ بيڪرين ۾ استعمال ٿيندڙ شين لاءِ آهي.
- مشروبات جي صنعت: ڪنڊ کي الڪوحل ۾ تبديل ڪرڻ لاءِ آهي.
- حياتياتي صفائي ڪندڙ: هي مختلف قسمن جي داغن کي صاف ڪرڻ لاءِ استعمال ٿين ٿا.

6.2.2 انزائيمس جي عمل ڪاري تي اثر انداز ٿيندڙ جزا:

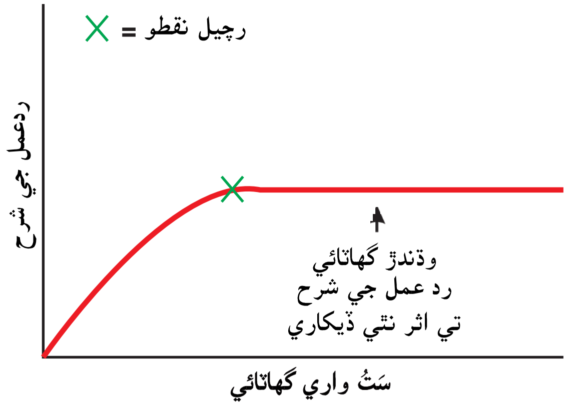
(Factors affecting the activity of an enzyme):

دنيا ۾ جاندار پنهنجي خميرن جي حالتن کي سنوت ڏيڻ لاءِ ردعمل جي مناسب شرح پيدا ڪن ٿا. جتي انهن کي ضروري انزائيمس هوندا آهن جيڪي انتهائي حالتن ۾ بہ چڱيءَ طرح ڪم ڪن ٿا.

خوراڪي مادي جي گهاٽائي (Substrate Concentration):

اهو تجرباتي طور ظاهر ڪيو ويو آهي تہ جيڪڏهن خميرن جي نسبت کي مستقل رکيو وڃي تہ پوءِ خوراڪي مادي جي گهاٽائي آهستي آهستي وڌندي ۽ ردعمل جي رفتار جي شرح (Velocity) بہ وڌندي، ايتري حد تائين جو اها وڌيڪ ٿي. جيڪا اڳتي هلي اها خوراڪي مادي جي گهاٽائي کي وڌائي ٿي جنهن ڪري گهاٽائي واري پيداوار ۾ خاص تبديلي ردعمل جي شرح ۾ نہ ايندي آهي.

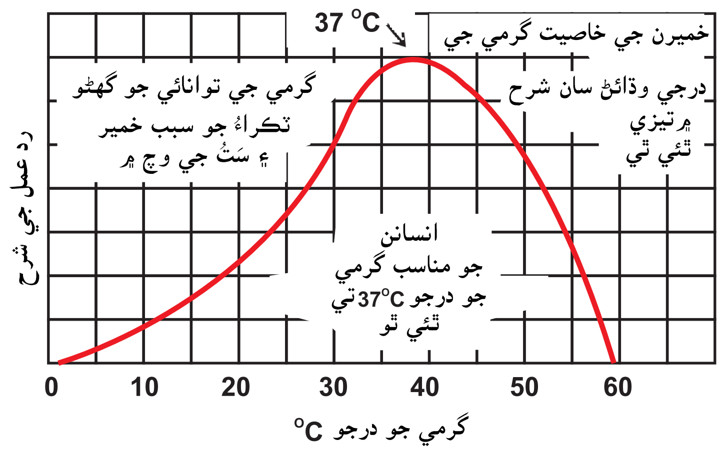
بين لفظن ۾ خميرن جا ماليڪيول خوراڪي مادي سان رچيل (Saturated) ٿيندا آهن. وڌيڪ خوراڪي مادي ۾ ماليڪيول عمل نہ ڪري سگهندا آهن جيستائين اڳ ۾ ئي خميرن سان جڙيل ردعمل ۾ آزاد نہ ٿيا هجن (پهچڻ ڪان سواءِ آزاد ٿيل هجن).



شڪل 6.1 انزائيمس جو سَٽ جي عمل تي اثر

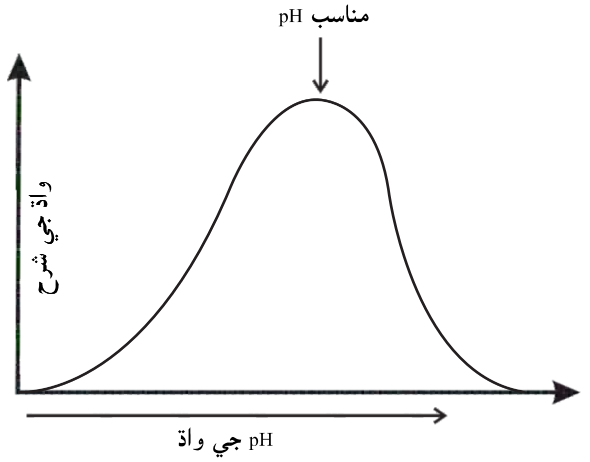
گرميءَ جي درجو (Temperature):

پروٽين طبع وارا انزائيمس گرمي جي تبديلي لاءِ ڪين انتهائي حساس ڪن ٿا. انزائيم جي عمل ڪاري گهٽ گرميءَ جي درجي تي ٿئي ٿي. جيئن تہ عام ڪيميائي عملن جي پيٽ ۾ انزائيمس ردعملن ۾ عمل ڪاري ڪنهن خوراڪي مادي جي ماليڪيولن سان ٽڪرائڻ جي ڪري گرميءَ جي درجي کي وڌائين ٿا ۽ ردعمل جي شرح بہ گهٽيءَ پيداوار ناهڻ لاءِ وڌي وڃي ٿي. تنهن هوندي بہ وڌندڙ گرميءَ جو درجو لرزش کي پڻ وڌائي ٿو ۽ انزائيمس جي بناوت ختم ٿئي ٿي مثلاً انزائيم جي ڪيفيت مٽائي ٿو. اهي تبديليون انزائيمس جي عمل ڪاري جي شرح کي گهٽائين ٿيون يا مڪمل طور تي رد ڪن ٿيون. مختصراً جيئن گرميءَ جو درجو وڌي ٿو تہ شروعات ۾ ردعمل جي شرح بہ وڌي ٿي چاڪاڻ تہ حرڪي توانائي (Kinetic energy) وڌندي. بهرحال باند جي ٽٽڻ جو اثر وڌندو ويندو ۽ ردعمل جي شرح گهٽجڻ شروع ٿيندي، جيئن شڪل ۾ ڏيکاريل آهي.



شڪل 6.2 گرميءَ جي درجي جو خميرن (انزائيمس) جي عمل تي اثر

پي ايچ (pH):



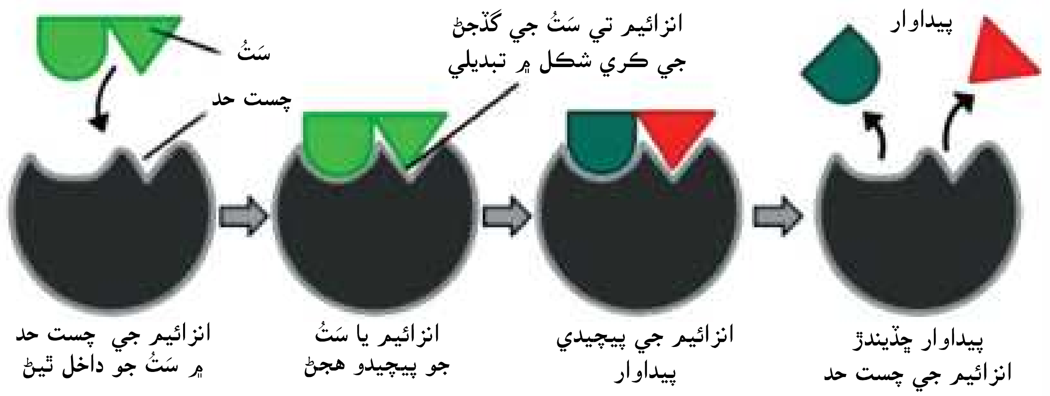
شڪل 6.3 خمير جي عمل ڪارگر ٿيڻ تي pH جو اثر

انزائيمس پنهنجي پروٽين جي فطرت ڪري pH لاءِ پڻ ڏاڍا حساس آهن. سيئي انزائيمس پنهنجي وڌ ۾ وڌ شرح pH جي گهٽ حد ۾ ڪم ڪن ٿا. اهڙو نقطو جتي انزائيم تمام چست هوندو آهي انهيءَ کي pH جي مناسب چئبو آهي. مثال طور پيپسن(Pepsin) گهٽ pH تي ڪم ڪري ٿي. جيئن ته اها وڌ ۾ وڌ تيزابي (Acidic) ٿيندي آهي، جڏهن ته ٽرائپسن (Trypsin) گهٽ‌جيpH تي ڪم ڪري ٿي، جيئن ته اها بنيادي (Basic) انزائيم آهي.

گهڻا انزائيمس قدرتي طور تي pH 7.4 تي ڪم ڪن ٿا. pH ۾ ننڍيون تبديليون هيٺ يا مٿي مناسب حد جي سبب هڪ مستقبل تبديلي خمير لاءِ نه ٿيون ٿين جنهن ڪري باندڙ پيهر نهي سگهن ٿا. گهڻو ڪري وڌ ۾ وڌ تبديليون pH ۾ خميرن جي خاصيت کي متاثر جو سبب ٿي سگهن ٿيون ۽ هميشه لاءِ سندن عمل ڪاري ختم ٿي وڃي ٿي.

6.3 انزائيمس جي عمل جي ترڪيب (Mechanism of Enzymes action)

انزائيم جي ردعمل ۾ عمل ڪاري خوراڪي مادي سان چنبڙي پوي ٿو، جيڪو پيداوار نهڻ تي ختم ٿئي ٿو. انزائيم پنهنجي چست جاءِ کي ظاهرڪري خوراڪي مادي کي ڪشش ڪن ٿا. جنهن ڪانپوءِ پيداوار نهي ٿي ۽ انزائيم انهيءَ کان الڳ ٿي ڪري ۽ پيهر ساڳئي ردعمل لاءِ استعمال ٿئي ٿو.



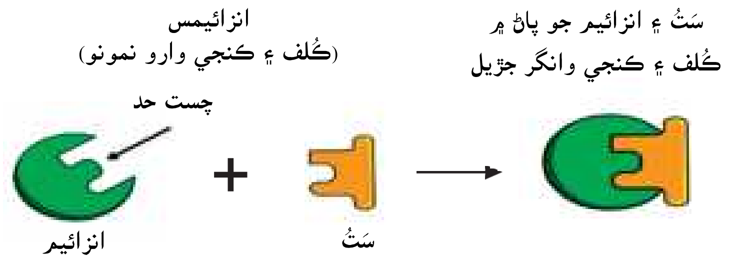
شڪل 6.4 انزائيمس جي عملن جي ترڪيب

6.3.1 انزائيم جو عمل (Action of enzyme):

انزائيم جي عمل جي ترڪيب کي سمجهڻ لاءِ ٻه نظريا پيش ڪجن ٿا. ڪلف ۽ ڪنجي وارو نمونو ٻيو داخلي جوڙيل نمونو.

1. ڪلف ڪنجي وارو نمونو (The lock and key model):

هن نظريي جو مفروضو پهريائين ايمل فسچر (Emil fischer) 1894ع ۾ ڏنو جيڪو انزائيم جي وڌ ۾ وڌ خاصيت کي ظاهر ڪري ٿو.



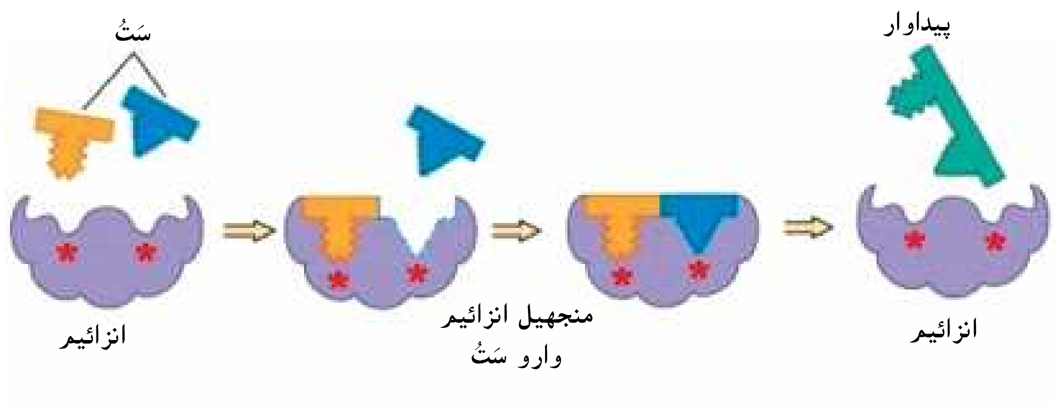
شڪل 6.5 ڪُلف ۽ ڪنجي وارو نمونو

اسين ڪلف ۽ ڪنجيءَ وارو نمونو ان لاءِ استعمال ڪندا آهيون ته جيئن ثابت ٿئي ته انزائيمس ۽ خوراڪي مادو پاڻ ۾ ڪيئن گڏ جڙيل آهن. هر هڪ انزائيم خاص ڪري مقرر خوراڪي جزي سان جڙيل هوندو آهي. مثال طور ليپاز(Lipas) سان گڏ جڙيل لپڊس (Lipids) سان انهن کي ٽوڙڻ لاءِ.

هي نظريو اهو ٻڌائي ٿو ته انزائيم ۽ خوراڪي مادو خاص پورائو ڪندڙ جاميٽريءَ جي شڪل ۾ آهن، جيڪي پوريءَ طرح هڪ ٻئي ۾ جڙيل آهن جيئن هڪ ڪنجي ۽ ڪلف وانگر. صرف صحيح ماپ ۽ شڪل خوراڪي مادي جي هجي (ڪنجي) جيڪا انزائيم جي چست حد ۾ جڙيل هجي (ڪلف ۾ ڪنجي جو سوراخ) جيئن شڪل 6.5 ۾ ڏيکاريل آهي. تنهن هوندي به هي حالت جي متاستا جي استحڪام کي بيان نٿو ڪري سگهي جيڪي انزائيم حاصل ڪن ٿا.

2. داخلي جڙيل نمونو (Induced fit model):

1958ع ۾ هن نموني جو دانيل ڪوش لينڊ (Danel Koshland) مشورو ڏنو ته چست حد مسلسل پنهنجي شڪل ايتري حد تائين متاثر ٿي جڏهن خوراڪي مادو ان سان ملي ٿو. اها پڻ ٻڌائي ٿو ته چست حد جو انزائيم لچڪدار ٿئي ٿو (ڪلف ۽ ڪنجيءَ وارو نظريو اها بيان نه ٿو ڪري).



شڪل 6.6 داخلي جڙيل نمونو

6.4 انزائيمس جي خصوصيت (Specificity of enzyme):

انساني جسم ۾ 1000 کان وڌيڪ ڄاتل انزائيم آهن ۽ اهي سڀئي پنهنجي خوراڪي جزن (Substrates) سان ڪم ڪن ٿا.

جيئن ته اڳ ۾ اسان بحث ڪري چڪا آهيون ته انزائيم پنهنجي طبيعت ۾ خاص هوندا آهن تنهن ڪري هڪ خاص انزائيم صرف انهيءَ جي خاص خوراڪي جزي سان جڙي سگهي ٿو ۽ اهو سڀ ڪجهه ان جي چست حد سبب ٿئي ٿو. انزائيم جي چست حد ۾ ڪجهه جاميٽريءَ (Geometrical) جهڙيون شڪليون آهن ۽ جيئن ته انزائيم پروٽين جا نهيل آهن ۽ پروٽين ۾ مختلف قسمن جا امينو تيزاب آهن، جيڪي مختلف مزاج جون چارجون جهڙوڪ تيزابي، کاري، هائڊروفلڪ وغيره ڪڻن ٿا. تنهنڪري چست حد انهيءَ جي خوراڪي مادي لاءِ تمام مخصوص آهي. ڪجهه انزائيمس عمل ڪاري باند کي سڄائڻ لاءِ رد عمل ڪن ٿا جيڪو ماليڪيول جي وچ ۾ ٿئي ٿو. بنيادي عملي ميڙ جيڪي ماليڪيولن ۾ موجود آهن اهي ماليڪيولن وانگر جاميٽري جي شڪل جو ٿئي ٿو.

انزائيمس جا ٻه درجا آهن. هڪ جيو گهرڙن جي اندران ٻيو جيو گهرڙن جي ٻاهران. اندريان انزائيمس جيو گهرڙي اندر ڪم ڪن ٿا جهڙيءَ طرح ATPase، سائيٽو ڪروم رڊڪاٽاز(Cytochrome reducatas) وغيره ۽ ٻاهريان انزائيمس جيو گهرڙي جي ٻاهران ڪم ڪن ٿا. جهڙي طرح پيپسن، لپاز (Lipase) وغيره.

مثال طور: پروٽيز (Proteases) انزائيمس آهن جيڪي صرف پروٽينس ۾ عمل ڪاري ڪن ٿا ۽ لپاز صرف لپڊس تي عمل ڪن ٿا. انهيءَ جو مطلب ته انزائيمس خاص باند آهن. تنهن ڪري لپاز لپڊس ۾ /چربيءَ وارن مادن ايسٽر(Ester) باند تي عمل ڪن ٿا.

تت

- جاندارن ۾ ٽيندڙ ردعمل کي ڇيچ ڊاھ چئبو آهي.
- جاندارن ۾ ٻن قسمن جي ڇيچ ڊاھ ٿئي ٿي.
- ائنابولزم ردعمل ناهيندڙ ردعمل آهن.
- ڪيٽابولڪ ردعمل ڊاهيندڙ ردعمل آهن.
- حياتياتي ردعمل کي وڌي عمل ڪاريءَ واري توانائي گهرجي
- ماليڪيول جيڪي حياتياتي ردعمل ۾ گهٽتائي عمل ڪاري واري توانائي ۾ سهولت پيدا ڪن ٿا انهن کي انزائيم چئجي ٿو.
- انزائيم ڪيميائي مددگار آهن، گهڻو ڪري پروٽينس جا نهيل آهن تنهن ڪري ته رخا (Three Dimenesional) هڪ خاص شڪل ۾ امينو ايسڊ جي نهندڙ زنجيرن جا آهن.
- انزائيم جي ردِ عمل (Reactants) کي سست خوراڪي مادو (Substrate) چئبو آهي.
- انزائيم جو ڪجهه حصو جيڪو خوراڪي مادي سان چنبڙيل هجي ان کي چست حد چئبو آهي.
- انزائيم خوراڪي مادي pH، گرميءَ جي درجي ۽ خوراڪي مادي جي گهاٽائيءَ ڏانهن حساس هوندا آهن.
- انزائمس جي عمل ڪاري کي متحرڪ بنائيندڙ (Activators) سان وڌائي ۽ واڌ ڪندڙن (Inhibitors) سان گهٽائي سگهجي ٿي.
- ڪيترائي انزائيمس ڪارخانن ۾ واپار طور استعمال ٿين ٿا. جهڙيءَ طرح ڪاغذ، ڪاڄ، مشروب، حياتياتي صاف ڪندڙ صنعتون وغيره.
- خوراڪي مادي سان جڙيل انزائيمس پيچيده خوراڪي مادا ناهين ٿا، جنهن کان پوءِ الڳ تي پيداوار ناهن ٿا.
- انزائيم جي عمل ڪاري بيان ڪرڻ جا ٻه نمونا آهن.

(i) ڪلف ۽ ڪنجيءَ وارو نمونو

(ii) داخلي جڙيل نمونو

متفرقا سوال

-1 صحيح جواب تي گول پايو:

(i) انزائيمس جون هڪ کان سواءِ سڀئي خاصيتون آهن:

(الف) انزائيم ڪيميائي ردعمل کي تيز ڪن ٿا.

(ب) pH ۾ ادنيٰ تبديليءَ ڏانهن انزائيمس حساس آهن.

(ج) انزائيمس جي عمل ڪاري عمل روڪيندڙن سان هوندي آهي.

(د) انزائيمس جو اهو حصو جتي خوراڪي مادي سان چنبڙيل هوندو آهي ان کي چست حد چئبو آهي.

(ii) انزائيمس آهن:

(الف) فطرت ۾ الڪوحل　　(ب) فطرت ۾ پروٽين

(ج) فطرت ۾ لپڊ　　(د) فطرت ۾ ڪاربوهائيڊيٽس

(iii) ٻيج ڏاهه وارا ردعمل آهن:

(I) ناهيندڙ ردعمل　　(II) ڏاهيندڙ ردعمل　　(III) عمل روڪيندڙ ردعمل

(الف) صرف I　　(ب) صرف II

(ج) صرف I ۽ II　　(د) صرف II ۽ III

(iv) اهڙو نقطو جتي انزائيم تمام گهڻو چست هوندو آهي اهو سڃاتو وڃي ٿو.

(الف) بي اثر pH　　(ب) تيزابي pH　　(ج) بنيادي pH　　(د) مناسب pH

(v) چست جاءِ مسلسل پنهنجي شڪلين کي مٿائي ٿي جستائين خوراڪي مادو ان سان چنبڙي نٿو، اهو بيان آهي.

(الف) داخلي جڙتو نمونو　　(ب) ڪلف ۽ ڪنجي وارو نمونو

(ج) پاٽيٽ وارو موزائڪ نمونو　　(د) (الف ۽ (ب) ٻئي

(vi) انوڪا چونڊيو:

(الف) پروٽينس ← ڪاربوهائڊريٽ

(ب) لپاز ← لپڊس

(ج) ٽرائپسن ← پروٽين　　(د) سڀئي صحيح طريقي سان ملندڙ آهن.

(vii) ڪيميائي ردعمل کي خاص ضابطن جي ضرورت پوي ٿي تہ جيئن اهي صحيح طريقي سان هلي سگهن.

(الف) گرميءَ جو درجو ۽ فطرت　　(ب) فطرت ۽ داٻ

(ج) فطرت ۽ بناوت　　(د)گرميءَ جو درجو ۽ داٻ

(viii) سواءِ هڪ کان سڀئي جزا انزائيم جي عمل ڪاريءَ تي اثر ڪن ٿا .

(الف) pH　　(ب) خوراڪي مادي جي گهاٽائي

(ج) نامياتي ڳاريندڙ　　(د) گرميءَ جو درجو

(ix) ردعمل جي شرح وڌندي جڏهن گرميءَ جو درجو

(الف) وڌي ٿو　　(ب) گهٽجي ٿو

(ج) 100° کان گهٽ　　(د) (الف) ۽ (ج) ٻئي.

(x) ڪلف ۽ ڪنجي واري نموني ۾ صحيح بيان چونڊيو:

(الف) انزائيم ۽ خوراڪي مادي کي خاص پورائو ڪندڙ کي جاميٽريءَ جون شڪليون آهن.

(ب) انزائيم جي چست جاءِ لچڪدار آهي.

(ج) چست جاءِ مسلسل تبديل ٿئي ٿي.

(د) مٿيان سڀئي بيان درست آهن.

-2 هيٺيان خال ڀريو:

(i) ٻيج ڏاهه جي عمل جا ________ قسم آهن.

(ii) انزائيم جي عمل ڪاري ڪيميائي ردعمل سان ________ عمل ڪاري جي توانائي ٿئي ٿي.

(iii) انزائيمس جي موجودگي فطرت يا خاصيتن تي ________ ڪوبہ اثر نہ ٿي وجهي.

(iv) نهندڙ ردعمل ۾ ________ ماليڪيول ننڍا آهن.

(v) انزائيم جي عمل ڪاريءَ کي ________ سان وڌائي سگهجي ٿو.

(vi) انزائيم جو ننڍو حصو جتي خوراڪي مادو چنبڙيل ٿئي ڪيس __________ چوندا آهن.

(vii) انزائيمس جي عمل ڪاريءَ __________ ۾گهٽجي ٿي.

(viii) جئين ئي گرمي جو درجو وڌي ٿو، ته شروعاتي ردعمل جي شرح ________ ٿيندي.

(ix) pH ۾ حد درجي جي تبديلي انزائيمس جو ___________ سبب ٿي سگهي ٿي.

(x) انساني جسم جتي حد کان وڌيڪ.................. هوندا آهن، اهي انزائيمس آهن.

3- هيٺين اصطلاحن جي وضاحت ڪريو

(i) خوراڪي مادو (ii) چست حد يا جاءِ (iii) واڌ روڪيندڙ

(iv) عمل ڪاريءَ کي متحرڪ بنائيندڙ (v) ائنابولزم

(vi) ڪئٽابولزم (vii) عمل ڪاري ڪرائيندڙ توانائي (viii) گڏيل جزو

(ix) پروسٿيٽڪ ميڙ (x) گڏيل انزائيمس

4- جدولي طريقي سان هيٺين ۾ فرق ٻڌايو.

(i) عمل ڪرائيندڙ ۽ گهٽائيندڙ

(ii) ائنابولزم ۽ ڪئٽابولزم

5- هيٺين سوالن جو مختصر جواب ڏيو:

(i) انزائيمس فطرت ۾ ڇو مخصوص هوندا آهن؟

(ii) عمل ڪاريءَ جي توانائيءَ جي ملهه کي انزائيمس ڪيئن گهٽائين ٿا؟

(iii) انزائيمس جي موجودگي جو آخري پيداوار تي اثر انداز ٿي ٿئي.

(iv) انزائيمس جي عمل ڪاريءَ تي خوراڪي مادي جي گهاٽائي ڪيئن اثر ڪري ٿي؟

(v) ڪارخانن ۾ انزائيمس ڪيئن استعمال ٿين ٿا؟

6- هيٺين سوالن جا وضاحت سان جواب ڏيو:

(i) انزائيمس ڇا آهن؟ ۽ انزائيمس جون خاصيتون بيان ڪريو.

(ii) انزائيمس جي عمل ڪاريءَ تي اثر وجهندڙ جزن کي بيان ڪريو.