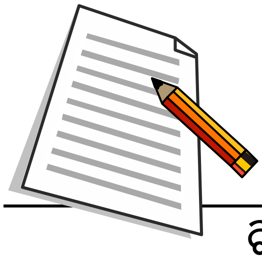


ଟିପ୍ପଣୀ

31

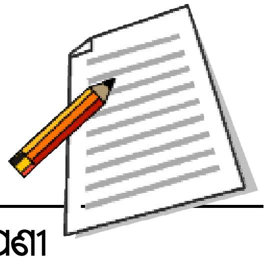
ଜୈବ ଅଣୁ (Biomolecules)

ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ଆମ ଶରୀର, ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଅନେକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ। କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂକୁଳ ଜୈବ ଯୌଗିକ ଜୀବନର ଆଧାର ଅଟନ୍ତି। ଏଗୁଡ଼ିକ ସଜୀବ ପଦାର୍ଥ ଗଠନ କରିଥାନ୍ତି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ବୃଦ୍ଧି ତଥା ପ୍ରତିପାଳନ ପାଇଁ ଏମାନେ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଆନ୍ତି। ଏହିପରି ଅଣୁ ଗୁଡ଼ିକୁ **ଜୈବ ଅଣୁ** କୁହାଯାଏ। ଜୈବ ଅଣୁର ମୁଖ୍ୟ ବର୍ଗଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି; କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍, ପ୍ରୋଟିନ୍, ଲିପିଡ୍, ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍, ଏନ୍‌ଜାଇମ୍, ହର୍‌ମୋନ ଆଦି। ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ, ତୁମେ କେତେକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୈବ ଅଣୁର ଗଠନ ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ବିଷୟରେ ପଢ଼ିବ।

ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ :

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟଟି ପାଠ କରିବା ପରେ ତୁମେ :

- ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଜୈବ ଅଣୁକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିପାରିବ ଓ ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କରିପାରିବ;
- ଜୈବ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗଠନାତ୍ମକ ଲକ୍ଷଣକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରିବ;
- କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍, ପ୍ରୋଟିନ୍ ଏବଂ ଲିପିଡ୍‌କୁ ସେଗୁଡ଼ିକର ସଂରଚନା ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଆଧାରରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରିପାରିବ;
- ପ୍ରୋଟିନ୍ ଏବଂ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ ଏସିଡ଼ର ଗଠନ କହିପାରିବ;
- DNA ଏବଂ RNA ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ଦର୍ଶାଇପାରିବ;
- ତେଲ ଏବଂ ଚର୍ବି ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଇପାରିବ;



- ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ଲକ୍ଷଣକୁ ବୁଝାଇପାରିବ ଓ
- ଜୈବିକ ପଦ୍ଧତିରେ ଜୈବ ଅଣୁର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତାକୁ ତାଲିକା ଭୁକ୍ତ କରିପାରିବ।

31.1. କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍

କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍ ପ୍ରକୃତିରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଏକ ବୃହତ୍ ଶ୍ରେଣୀର ଜୈବ ଯୌଗିକ, ଯାହାର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ରହିଛି। ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ଉଦ୍ଭିଦ ଗୁଡ଼ିକରେ ତିଆରି ହୁଅନ୍ତି। ଗ୍ଲୁକୋଜ, ଫୃକ୍ଟୋଜ୍, ସୁକ୍ରୋଜ୍, ଷ୍ଟାର୍ଚ, ସେଲୁଲୋଜ ଇତ୍ୟାଦି ସାଧାରଣ କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍ ଅଟନ୍ତି। ରାସାୟନିକ ଭାବରେ କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍‌କୁ ପଲିହାଇଡ୍ରୋକ୍ସି ଆଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ୍ କିମ୍ବା କିଟୋନ୍ କିମ୍ବା ଏକ ପଦାର୍ଥ ଯାହା ଜଳ ଅପଘଟନ ଦ୍ୱାରା ଏପରି ଅଣୁ ଦିଅନ୍ତି, ଏହି ରୂପରେ ପରିଭାଷିତ କରିପାରିବା। ଅନେକ କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍ ମିଠା ସ୍ୱାଦ ବିଶିଷ୍ଟ ଏବଂ ସମସ୍ତ ମିଠା କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍‌କୁ ଶର୍କରା କୁହାଯାଏ। ଘରେ ସାଧାରଣ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିବା ଶର୍କରାର ରାସାୟନିକ ନାମ ହେଉଛି ସୁକ୍ରୋଜ୍

31.1.1. କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍‌ର ବର୍ଗୀକରଣ

କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍‌କୁ, ସେଗୁଡ଼ିକର ଜଳ ଅପଘଟନ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିବା ବ୍ୟବହାର ଆଧାରରେ ତିନୋଟି ଗ୍ରୁପ୍‌ରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଏ।

(i) ମନୋସାକାରାଇଡ୍: ପଲିହାଇଡ୍ରୋକ୍ସି ଆଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ୍ କିମ୍ବା କିଟୋନ୍ ଯାହାକୁ ଜଳ ଅପଘଟନ କରି ଛୋଟ ଅଣୁରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ, ସେମାନଙ୍କୁ ମନୋସାକାରାଇଡ୍ କୁହାଯାଏ। ପ୍ରକୃତିରେ ପାଖାପାଖି 20 ମନୋସାକାରାଇଡ୍ ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଗ୍ଲୁକୋଜ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ମିଳେ। ମନୋସାକାରାଇଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ପୁଣି କାର୍ବନ ପରମାଣୁର ସଂଖ୍ୟା ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକରେ ଉପସ୍ଥିତ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଗ୍ରୁପ୍‌ର ଆଧାରରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଏ। ଯଦି ଗୋଟିଏ ମନୋସାକାରାଇଡ୍‌ରେ ଆଲଡ଼ିହାଇଡ୍ ଗ୍ରୁପ୍ ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ, ତେବେ ତାହା ଆଲ୍‌ଡ୍ରୋଜ୍ ନାମରେ ପରିଚିତ ଏବଂ ଯଦି ଏଥିରେ କିଟୋ ଗ୍ରୁପ୍ ଥାଏ, ତେବେ ତାହା କିଟୋଜ୍ ନାମରେ ପରିଚିତ। ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକୁ ବର୍ଗୀକରଣ କରିବା ସମୟରେ କାର୍ବନ ପରମାଣୁର ସଂଖ୍ୟାକୁ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଏ, ଯାହା ନିମ୍ନ ସାରଣୀ 31.1. ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଉଦାହରଣରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି।

ପ୍ରକୃତିରେ ମିଳୁଥିବା କେତେକ ମନୋସାକାରାଇଡ୍‌ର ନାମ ବନ୍ଧନୀ ମଧ୍ୟରେ ଦିଆଯାଇଛି।

ସାରଣୀ 31.1 ମନୋସାକାରାଇଡ୍‌ମାନଙ୍କର ବର୍ଗୀକରଣ

ଉପସ୍ଥିତ କାର୍ବନ ପରମାଣୁର	ମନୋ ସାକାରାଇଡ୍‌ର ପ୍ରକାର	
ସଂଖ୍ୟା	ଆଲ୍‌ଡ୍ରୋଜ୍	କିଟୋଜ୍
3.	ଆଲ୍‌ଡ୍ରୋଟ୍ରାଇଓଜ୍ (ଗ୍ଲିସେରାଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ୍)	କିଟୋଟ୍ରାଇଓଜ୍
4.	ଆଲ୍‌ଡ୍ରୋଟେଟ୍ରୋଜ୍ (ଜାଇଲୋଜ୍)	କିଟୋଟେଟ୍ରୋଜ୍
5.	ଆଲ୍‌ଡ୍ରୋପେଣ୍ଟୋଜ୍ (ଏରିଥ୍ରୋଜ୍)	କିଟୋପେଣ୍ଟୋଜ୍
6.	ଆଲ୍‌ଡ୍ରୋହେକ୍ସୋଜ୍ (ଗ୍ଲୁକୋଜ୍)	କିଟୋହେକ୍‌ସୋଜ୍
7.	ଆଲ୍‌ଡ୍ରୋହେପ୍ଟୋଜ୍	କିଟୋହେପ୍ଟୋଜ୍

ଟିପ୍ପଣୀ

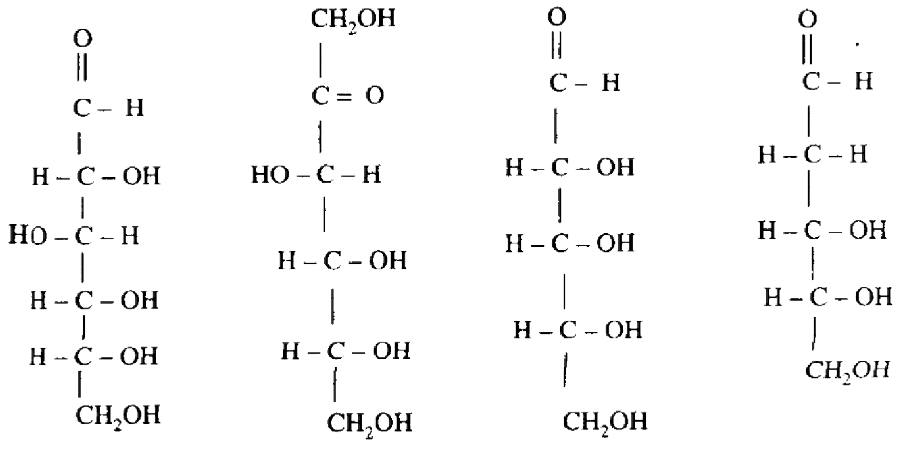
(ii) **ଡ଼ାଇସାକାରାଇଡ୍ :** ଯେଉଁ କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍ ଜଳ ଅପଘଟନ ଦ୍ୱାରା ଦୁଇଟି ମନୋସାକାରାଇଡ୍ ଅଣୁ ଦିଏ ତାହାକୁ ଡ଼ାଇସାକାରାଇଡ୍ କୁହାଯାଏ। ଉଦାହରଣ : ସୁକ୍ରୋଜ୍, ମାଲ୍‌ଟୋଜ୍, ଲାକ୍ଟୋଜ୍ ଇତ୍ୟାଦି।

(iii) **ପଲିସାକାରାଇଡ୍ :** ଯେଉଁ କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍ ଜଳ ଅପଘଟନ ଦ୍ୱାରା ବହୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ମନୋସାକାରାଇଡ୍ ଦିଏ, ତାକୁ ପଲିସାକାରାଇଡ୍ କୁହାଯାଏ। ଉଦାହରଣ, ଷ୍ଟାର୍ଚ୍, ଗ୍ଲାଇକୋଜେନ୍, ସେଲୁଲୋଜ୍ ଇତ୍ୟାଦି।

31.1.2. ମନୋସାକାରାଇଡ୍‌ର ସଂରଚନା:

ଯଦିଓ ପ୍ରକୃତିରେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ମନୋସାକାରାଇଡ୍ ଦେଖାଯାଏ, କିନ୍ତୁ ଆମେ ଆମର ଆଲୋଚନାକୁ D - ଗ୍ଲୁକୋଜ୍, D - ଫ୍ରୁକ୍ଟୋଜ୍, D - ରାଇବୋଜ୍ ଏବଂ 2 - ଡ଼ିଅକ୍ସି - D - ରାଇବୋଜ୍ ମଧ୍ୟରେ ସୀମିତ ରଖିବା।

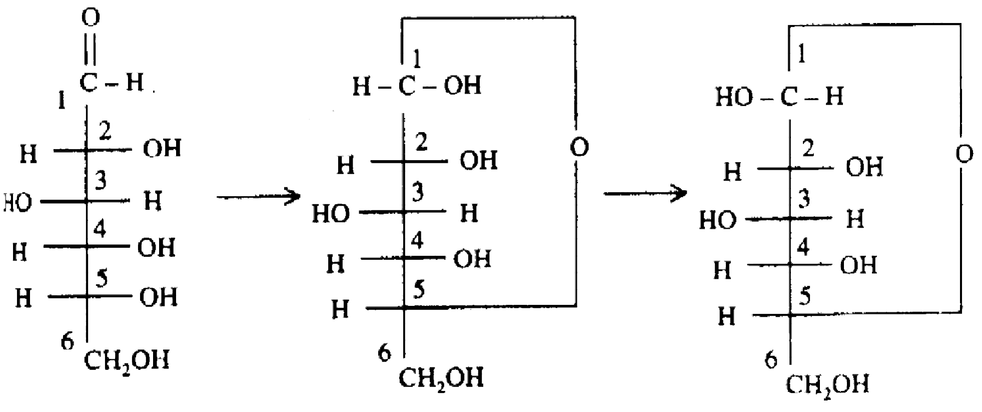
D - ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ (ଏକ ଆଲ୍‌ଡ଼ୋହେକ୍ସୋଜ୍), ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବହୁତ କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍ ପାଇଁ ଏହା ଏକଳକ ଅଟେ। ଏକୁଟିଆ କିମ୍ବା, ସଂଯୁକ୍ତ ଭାବରେ, ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ପୃଥିବୀରେ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ମିଳୁଥିବା ଜୈବ ଯୌଗିକ ଅଟେ। D- ଫ୍ରୁକ୍ଟୋଜ (ଏକ କିଟୋହେକ୍ସୋଜ୍) ଏକ ଶର୍କରା, ଯାହା ମହୁ ଏବଂ ଫଳରସରେ ଗ୍ଲୁକୋଜ ସହିତ ଥାଏ। D - ରାଇବୋଜ୍ (ଏକ ଆଲ୍‌ଡ଼ୋପେଣ୍ଟୋଜ୍) ରାଇବୋନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଅମ୍ଳ (RNA) ରେ ଦେଖାଯାଏ। 2 - ଡ଼ିଅକ୍ସି D - ରାଇବୋଜ୍, ଡ଼ିଅକ୍ସିରାଇବୋନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ଼ (DNA) ର ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଉପାଦାନ। ଏଠାରେ ପୂର୍ବଲଗ୍ନ 2- ଡ଼ିଅକ୍ସି ସୂଚୀତ କରେ ଯେ ଏହାର କାର୍ବନ ସଂଖ୍ୟା 2- ରେ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ନ ଥାଏ।



D - ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ D - ଫ୍ରୁକ୍ଟୋଜ୍ D-ରାଇବୋଜ୍ 2 - ଡ଼ିଅକ୍ସି -D - ରାଇବୋଜ୍

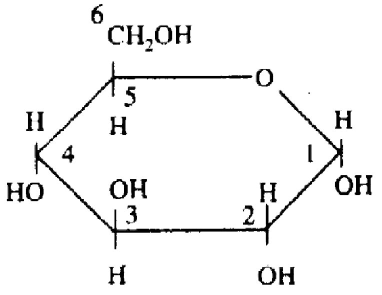
ଏହି ମନୋସାକାରାଇଡ଼ଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରକୃତିରେ ଚକ୍ରୀୟ ଯୌଗିକ ରୂପରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି। କାର୍ବୋନିଲ୍ ଗ୍ରୁପ୍ ଏବଂ ଅଣୁରେ ଉପସ୍ଥିତ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସିଲ୍ ଗ୍ରୁପ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଯୋଗୁ ବଳୟ ଗଠିତ ହୁଏ। ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଏକ ଛଅ ସଦସ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବଳୟ ଗଠନ କରେ ଯାହା ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ସମାବୟବୀ ରୂପରେ ଥାଏ, ଯଥା α ଓ β ରୂପରେ (I & II ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି)। ଏହି ଦୁଇଟି ରୂପ କେବଳ କାର୍ବନ ସଂଖ୍ୟା - 1 ରେ ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସିଲ ଗ୍ରୁପ୍‌ର ଅବସ୍ଥିତି ଅନୁଯାୟୀ ଭିନ୍ନ ଅଟନ୍ତି। ଏହିପରି ସମାବୟବକୁ **ଆନୋମର** କୁହାଯାଏ।

ଅନାବୃତ ଶୃଙ୍ଖଳ ସଂରଚନାରୁ ଏହି ଚକ୍ରୀୟ ସଂରଚନାର ଗଠନକୁ ନିମ୍ନ ପ୍ରକାରରେ ପରିପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ।

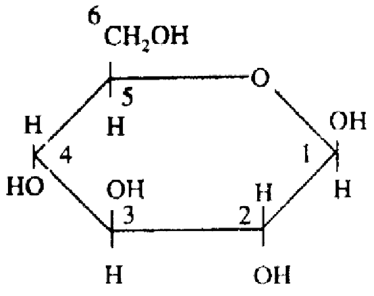


(I) α – D - ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ (II) β – D ଗ୍ଲୁକୋଜ୍

ଚକ୍ରୀୟ ସଂରଚନା I ଓ II କୁ ମଧ୍ୟ I (a) ଏବଂ 1 (b) ରୂପରେ ଦର୍ଶାଯାଇପାରେ।

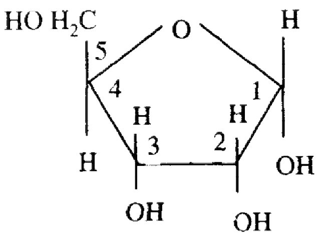


(Ia)

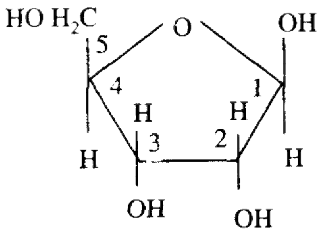


(IIa)

ଅନ୍ୟ ଶର୍କରାର α ଓ β ରୂପ ମଧ୍ୟ ଚକ୍ରୀୟ ରୂପରେ ଥାଏ। D – ରାଇବୋଜ୍ ଏକ ପାଞ୍ଚ ସଦସ୍ୟ ଥିବା ବଳୟ ଗଠନ କରେ, ଯାହା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି।

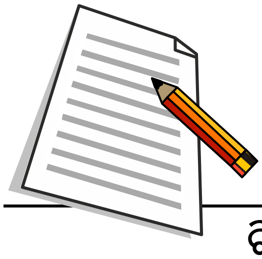


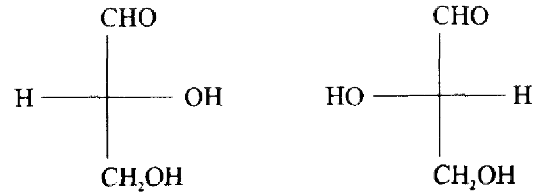
α – D - ରାଇବୋଜ୍



β – D-ରାଇବୋଜ୍

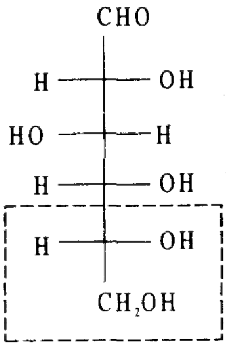
ଉପରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଉଦାହରଣରେ ନାମ ପୂର୍ବରୁ D ର ବ୍ୟବହାର କୌଣସି ବିଶେଷ ତ୍ରିବିମ ସମାବୟବର ସଂରଚନାକୁ ସୂଚୀତ କରୁଛି। ତ୍ରିବିମ ସମାବୟବକୁ ଆପେକ୍ଷିକ ସଂରଚନା D କିମ୍ବା L - ଦିଆଯାଇଥାଏ। ଆପେକ୍ଷିକ ସଂରଚନା ଦେବାର ପଦ୍ଧତି ଗ୍ଲିସେରାଲଡ଼ିହାଇଡ୍ ସହ ସେମାନଙ୍କର ସମ୍ବନ୍ଧ ଯୋଗୁ ହୋଇଥାଏ। ଗ୍ଲିସେରାଲଡ଼ିହାଇଡ୍‌ରେ ଏକ ଅସମମିତ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଥାଏ ତେଣୁ ଏହା ଦୁଇଟି ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସମାଂଶ(enantiomer) ରୂପରେ ଦେଖାଯାଏ, ଯାହା ତଳେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି।



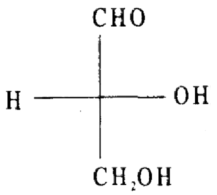


(+) ଗ୍ଲିସେରାଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ୍   (–) ଗ୍ଲିସେରାଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ୍

ଯେଉଁ ସବୁ ଯୌଗିକ (+) – ଗ୍ଲିସେରାଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ୍ ସହିତ ସମ୍ବନ୍ଧିତ, ସେଗୁଡ଼ିକର D - ସଂରଚନା ଏବଂ ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ (–) ଗ୍ଲିସେରାଲଡ଼ିହାଇଡ୍ ସହ ସମ୍ବନ୍ଧିତ ସେଗୁଡ଼ିକର L - ସଂରଚନା ଥାଏ। ମନୋସାକାରାଇଡ୍‌ରେ ସବୁଠାରୁ ନୀଚରେ ଥିବା ଅସମମିତ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ (ବାକ୍ସରେ ଦେଖାଯାଇଛି) ସହ ସମ୍ବନ୍ଧ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଏ। କିନ୍ତୁ (+) ଗ୍ଲୁକୋଜ୍‌ରେ, ନୀଚ ଅସମମିତ କାର୍ବନ ପରମାଣୁରେ – OH ଗ୍ରୁପ୍ ଡ଼ାହାଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥାଏ ଯାହା (+) ଗ୍ଲିସେରାଲ୍‌ହାଇଡ୍ ସହିତ ମେଳ ଖାଏ, ଏଣୁ ଏହାକୁ D – ସଂରଚନା ଦିଆଯାଏ।



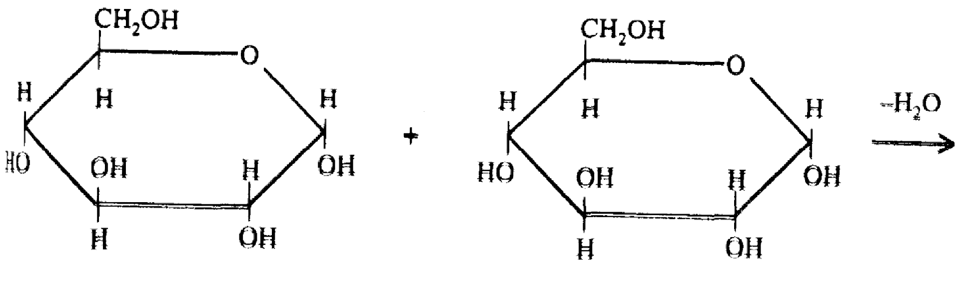
(+) ଗ୍ଲୁକୋଜ କିମ୍ବା D – ଗ୍ଲୁକୋଜ୍



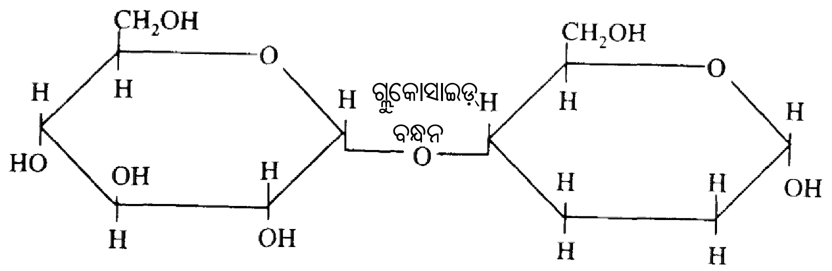
(+) – ଗ୍ଲିସେରାଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ୍ କିମ୍ବା
D – ଗ୍ଲିସେରାଲଡ଼ିହାଇଡ୍

31.1.3. ଡ଼ାଇସାକାରାଇଡ୍ ଓ ପଲିସାକାରାଇଡ୍‌ର ସଂରଚନା

ଦୁଇଟି ମନୋସାକାରାଇଡ୍ ଅଣୁର ସଂଘନନ ଫଳରେ ଡ଼ାଇସାକାରାଇଡ୍ ଗଠିତ ହୁଏ। ଦୁଇ ମନୋସାରାଇଡ୍‌ର ହାଇଡ୍ରୋକ୍ସି ଗ୍ରୁପ୍‌ରୁ ଗୋଟିଏ ଜଳ ଅଣୁ ବାହାରିଯିବା ଫଳରେ ଦୁଇଟି ମନୋସାକାରାଇଡ୍ ନିଜ ଭିତରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି। ଏହିପରି ବନ୍ଧନ, ଯାହା ମନୋସାକାରାଇଡ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ ଏକାଠି ସଂଯୁକ୍ତ କରି ରଖେ ତାକୁ ଗ୍ଲାଇକୋସାଇଡ୍ ବନ୍ଧନ କୁହାଯାଏ। ଯଦି ଦୁଇଟି α – ଗ୍ଲୁକୋଜ ଅଣୁ ଏକାଠି ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ମାଲ୍‌ଟୋଜ୍ ନାମକ ଡ଼ାଇସାକାରାଇଡ୍ ମିଳେ।



α - ଗ୍ଲୁକୋଜର 2ଟି ଅଣୁ



ମାଲ୍‌ଟୋଜ୍

ଏହିପରି ସୁକ୍ରୋଜ୍‌ରେ (ସାଧାରଣ ଶର୍କରା) ଗ୍ଲୁକୋଜର ଗୋଟିଏ ଅଣୁ ଏବଂ ଫ୍ରୁକ୍ଟୋଜ୍‌ର ଗୋଟିଏ ଅଣୁ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଲାକ୍ଟୋଜ୍ (କିମ୍ବା କ୍ଷୀର ଶର୍କରା) କ୍ଷୀରରେ ଥାଏ ଏବଂ ଏଥିରେ ଗ୍ଲୁକୋଜର ଗୋଟିଏ ଅଣୁ ଏବଂ ଗାଲାକ୍‌ଟୋଜ୍‌ର ଗୋଟିଏ ଅଣୁ ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ ।

ଯଦି ବହୁତ ସଂଖ୍ୟାର ମନୋସାକାରାଇଡ୍ ଏକାଠି ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି, ତେବେ ଆମେ ପଲିସାକାରାଇଡ୍ ପାଉ । ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକୃତିରେ ଉପଲବ୍ଧ ସାର୍ବଜନୀନ କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍ । ସେମାନେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଦୁଇଟି କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଗୋଟିଏ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି ଯଥା- ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ରୂପରେ କିମ୍ବା ଗଠନାତ୍ମକ ପଦାର୍ଥର ରୂପରେ । ଉଦ୍ଭିଦରେ ଷ୍ଟାର୍ଚ (Starch) ଏକ ମୁଖ୍ୟ ପଲିସାକାରାଇଡ୍ ଖାଦ୍ୟ ଭଣ୍ଡାର । ଏହା α- ଗ୍ଲୁକୋଜ୍‌ର ଏକ ବହୁଳକ ଏବଂ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଶୃଙ୍ଖଳକୁ ନେଇ ଗଠିତ - ଯାହା ଆମାଇଲୋଜ୍ ଏବଂ ଆମଇଲୋପେକ୍ଟିନ୍ ଭାବରେ ଜଣା ।

ଅମାଇଲୋଜ ଷ୍ଟାର୍ଚର ଏକ ଅଂଶ ଯାହା ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ଏବଂ $\alpha - D$ ଗ୍ଲୁକୋଜର ରୈଖିକ ବହୁଳକ । ଅପର ପକ୍ଷରେ, ଆମାଇଲୋପେକ୍ଟିନ୍ ଷ୍ଟାର୍ଚର ଏକ ଅଂଶ ଯାହା ଜଳରେ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ଏବଂ ଏଥିରେ $\alpha - D$ ଗ୍ଲୁକୋଜର ଶାଖଯୁକ୍ତ ଶୃଙ୍ଖଳ ଥାଏ । ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଶରୀରରେ କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍ ଗ୍ଲାଇକୋଜେନ୍ ରୂପରେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇ ରୁହେ, ଯାହା ମଧ୍ୟ $\alpha -$ ଗ୍ଲୁକୋଜର ଏକ ବହୁଳକ ଏବଂ ଏହାର ସଂରଚନା ଆମାଇଲୋପେକ୍ଟିନ୍ ସହ ସମାନ । ସେଲୁଲୋଜ୍ ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ପୋଲିସାକାରାଇଡ୍ ଯାହା କାଠ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉଦ୍ଭିଦଜାତ ଦ୍ରବ୍ୟର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ । ଏହା β-D - ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଅଣୁର ଲମ୍ବା ଶୃଙ୍ଖଳ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ।

31.1.4. କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍‌ର ଜୈବିକ ଗୁରୁତ୍ୱ

(i) କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍ ଭଣ୍ଡାର ଅଣୁ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ- ସେଗୁଡ଼ିକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଷ୍ଟାର୍ଚ ରୂପରେ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଠାରେ ଗ୍ଲାଇକୋଜେନ୍ ରୂପରେ ମହଜୁତ୍ ହୋଇଥାଆନ୍ତି ।

(ii) D- ରାଇବୋଜ୍ ଏବଂ 2- ଡ଼ିଅକ୍ସି – D – ରାଇବୋଜ୍ ଯଥାକ୍ରମେ RNA ଏବଂ DNA ର ଉପାଦାନ ।

(iii) ଜୀବାଣୁ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦର କୋଷର ଆବରଣ ସେଲୁଲୋଜ୍ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଜାଣିବା ଉଚିତ୍ ଯେ ମନୁଷ୍ୟର ପାଚନ ତନ୍ତ୍ରରେ ସେଲୁଲୋଜ୍‌କୁ ପାଚନ କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ନଥାଏ କିନ୍ତୁ କେତେକ ପ୍ରାଣୀଙ୍କଠାରେ ଏହି ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଥାଏ ।

(iv) କେତେକ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ ଅନେକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଓ ଲିପିଡ୍ ସହିତ ଜଡ଼ିତ । ଏହି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଯଥାକ୍ରମେ ଗ୍ଲାଇକୋପ୍ରୋଟିନ୍ ଏବଂ ଗ୍ଲାଇକୋଲିପିଡ୍ ନାମରେ ଜଣା । ଏହି ଅଣୁ ଗୁଡ଼ିକ ସଜୀବ ମାନଙ୍କରେ ବିଶେଷ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଆନ୍ତି ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 31.1

1. ତୁମ ଖାଦ୍ୟର ତିନୋଟି ଉପାଦାନ ଲେଖ, ଯାହାକୁ କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍ ଯୋଗାଏ।
2. କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍ ପ୍ରକୃତିରେ କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ?
3. ଷ୍ଟାର୍ଚ ଓ ସୁକ୍ରୋଜ୍‌ର ଜଳ ଅପଘଟନ ଉତ୍ପାଦ ଲେଖ।
4. D - ଗ୍ଲୁକୋଜର ରୈଖିକ ଏବଂ ଚକ୍ରୀୟ ରୂପ ଲେଖ।

31.2. ପ୍ରୋଟିନ୍

ପ୍ରୋଟିନ୍, ଜୈବ କୋଷରେ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ଥିବା ବୃହତ୍ ଅଣୁ। ପ୍ରୋଟିନ ଶବ୍ଦ ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ 'ପ୍ରୋଟିଓଜ୍' ରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ, ଯାହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି "ଅତ୍ୟଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ।" ଏଗୁଡ଼ିକ ଉଚ୍ଚ ଆଣବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ଜଟିଳ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌ର ସଂକୁଳ। ତୁମେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଭାଗରେ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ବିଷୟରେ ପଢ଼ିବ। ପ୍ରୋଟିନ୍ ସବୁଠାରୁ ଆବଶ୍ୟକ ଶ୍ରେଣୀର ଜୈବ ଅଣୁ, କାରଣ ସବୁ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ନିର୍ବାହ କରନ୍ତି। ଏକ ଜୈବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟପାଇଁ ହଜାରେ ପ୍ରକାର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଥାଏ। ଆମର ପ୍ରତିଦିନର ଖାଦ୍ୟରେ ଡ଼ାଲି, ଅଣ୍ଡା, ମାଂସ ଏବଂ କ୍ଷୀରରେ ବହୁ ପରିମାଣରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଥାଏ ଏବଂ ସନ୍ତୁଳିତ ଆହାର ପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକ ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ।

31.2.1. ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ବର୍ଗୀକରଣ

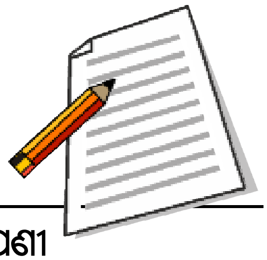
ପ୍ରୋଟିନ୍‌କୁ ସେଗୁଡ଼ିକର ରାସାୟନିକ ସଂଘଟନ, ଆକୃତି ଏବଂ ଦ୍ରବଣୀୟତା ଆଧାରରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଏ, ଯାହା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି।

(i) ସରଳ ପ୍ରୋଟିନ୍: (simple protein) ଜଳ ଅପଘଟନ ପରେ ଯେଉଁ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରୁ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ମିଳେ ତାହାକୁ ସରଳ ପ୍ରୋଟିନ୍ କୁହାଯାଏ। ସେମାନଙ୍କର ଦ୍ରବଣୀୟତା ଅନୁସାରେ, ସରଳ ପ୍ରୋଟିନ୍‌କୁ ପୁଣି ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ ଭାଗରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଏ, ଯଥା- ତନ୍ତୁଯୁକ୍ତ ଏବଂ ଗୋଲାକାର ପ୍ରୋଟିନ୍

(a) ତନ୍ତୁଯୁକ୍ତ ପ୍ରୋଟିନ୍: ଏଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ପ୍ରାଣୀଜ ପ୍ରୋଟିନ୍। କୋଲାଜେନ୍ (ସଂଯୋଜୀ ଟିସୁର ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରୋଟିନ୍), ଇଲାଷ୍ଟିନ୍ (ଧମନୀ ଏବଂ ଇଲାଷ୍ଟିକ୍ ଟିସୁର ପ୍ରୋଟିନ୍), କେରାଟିନ୍ (ବାଳ, ଉଲ୍ ଏବଂ ନଖର ପ୍ରୋଟିନ୍) ଇତ୍ୟାଦି ତନ୍ତୁଯୁକ୍ତ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଉତ୍ତମ ଉଦାହରଣ। ତନ୍ତୁଯୁକ୍ତ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଅଣୁ ସାଧାରଣତଃ ଲମ୍ବା ଏବଂ ସୂତା ପରି ହୋଇଥାଏ।

(b) ଗୋଲାକାର ପ୍ରୋଟିନ୍: ଏହି ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଜଳ, ଅମ୍ଳ, କ୍ଷାର କିମ୍ବା ଆଲ୍‌କୋହଲରେ ଦ୍ରବଣୀୟ। ଗୋଲାକାର ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର କେତେକ ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ଅଣ୍ଡାର ଆଲ୍‌ବୁମିନ୍, ଗ୍ଲୋବୁଲିନ୍ (ସେରମ୍‌ରେ ଉପସ୍ଥିତ) ଏବଂ ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍। ଗୋଲାକାର ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଅଣୁ ମୋଡ଼ି ହୋଇ ନିବିଡ଼ ଏକକ ଗୁଡ଼ିକ ଗଠନ କରନ୍ତି ଯାହା ଗୋଲାକାର ଆକୃତିର।

(ii) ସଂଯୁଗ୍ମୀ ପ୍ରୋଟିନ୍: ସଂଯୁଗ୍ମୀ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ସଂକୁଳ ପ୍ରୋଟିନ୍, ଯାହାର ଜଳ ଅପଘଟନ ଦ୍ୱାରା କେବଳ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ଯେ ମିଳେ ତାହା ନୁହେଁ ବରଂ ଅନ୍ୟ ଜୈବ ଓ ଅଜୈବ ଉପାଦାନ ମଧ୍ୟ ମିଳେ। ସଂଯୁଗ୍ମୀ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ନଥିବା ଭାଗକୁ ପ୍ରୋସ୍‌ଥେଟିକ୍ ଗ୍ରୁପ୍ କୁହାଯାଏ।



ସଂଯୁଗ୍ମୀ ପ୍ରୋଟିନ୍‌କୁ ଏହାର ପ୍ରୋସ୍‌ଥେଟିକ ଗ୍ରୁପ୍‌ର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ଅନୁସାରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଏ। ଏଗୁଡ଼ିକ ହେଲା :

(a) ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓ-ପ୍ରୋଟିନ୍ (ପ୍ରୋଟିନ୍ + ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍)

(b) ମ୍ୟୁକୋପ୍ରୋଟିନ୍ ଏବଂ ଗ୍ଲାଇକୋ ପ୍ରୋଟିନ୍ (ପ୍ରୋଟିନ୍ + କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍)

(c) କ୍ରୋମୋପ୍ରୋଟିନ୍ (ପ୍ରୋଟିନ୍ + ଏକ ରଂଗୀନ ବର୍ଣ୍ଣକ)

(d) ଲିପୋପ୍ରୋଟିନ୍ (ପ୍ରୋଟିନ୍ + ଲିପିଡ୍)

(e) ମେଟାଲୋପ୍ରୋଟିନ୍ (ଆଇରନ୍, କପର୍ କିମ୍ବା ଜିଙ୍କ ଧାତୁ ସହ ବନ୍ଧିତ ପ୍ରୋଟିନ୍)

(f) ଫସ୍‌ଫୋ ପ୍ରୋଟିନ୍ (ଫସଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଗ୍ରୁପ୍ ସହିତ ବନ୍ଧିତ ପ୍ରୋଟିନ୍)

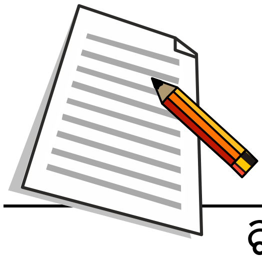
ପ୍ରୋଟିନ୍‌କୁ ସେମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟାବଳୀ ଅନୁସାରେ ମଧ୍ୟ ବର୍ଗୀକୃତ କରାଯାଇପାରେ ଯାହା ସାରଣୀ 31.2 ରେ ଦିଆଯାଇଛି।

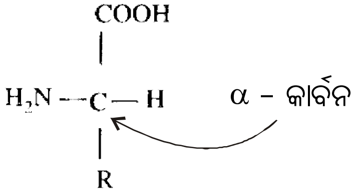
ସାରଣୀ 31.2. ଜୈବିକ କାର୍ଯ୍ୟ ଆଧାରରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ମାନଙ୍କର ବର୍ଗୀକରଣ

ବର୍ଗ	କାର୍ଯ୍ୟ	ଉଦାହରଣ
1. ପରିବହନକାରୀ ପ୍ରୋଟିନ୍	ଅକ୍ସିଜେନ, ଗ୍ଲୁକୋଜ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପୁଷ୍ଟିକର ଖାଦ୍ୟର ପରିବହନ	ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍, ଲିପୋପ୍ରୋଟିନ୍
2. ପୁଷ୍ଟିକର ଏବଂ ସଂଗୃହୀତ ପ୍ରୋଟିନ୍	ଭ୍ରୁଣର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପ୍ରୋଟିନ୍‌କୁ ସଂଗ୍ରହ କରେ	ଗ୍ଲାଇଆଡ଼ିନ (ଗହମ) ଓଭାଲବୁମିନ୍ (ଅଣ୍ଡା) କେସିନ୍ (କ୍ଷୀର)
3. ଗଠନାତ୍ମକ ପ୍ରୋଟିନ୍	ଜୈବିକ ଗଠନ, ବଳ କିମ୍ବା ସୁରକ୍ଷା ଦାନ କରେ।	କେରାଟିନ୍ (ବାଳ, ନଖ ଇତ୍ୟାଦି) କୋଲାଜେନ୍ (ଉପାସ୍ଥି)
4. ପ୍ରତିରକ୍ଷାକାରୀ ପ୍ରୋଟିନ୍	ଗୋଟିଏ ଜୀବକୁ ଅନ୍ୟ ଜୀବର ସଂକ୍ରମଣରୁ ରକ୍ଷା କରେ।	ଆଣ୍ଟିବଡ଼ିଜ୍ ସାପ ବିଷ
5. ଏନ୍‌ଜାଇମ୍	ଜୈବ-ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଉତ୍ପ୍ରେରକ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ	ଟ୍ରିପ୍‌ସିନ୍, ପେପ୍‌ସିନ୍
6. ନିୟନ୍ତ୍ରଣକାରୀ ପ୍ରୋଟିନ୍	କୋଷ କିମ୍ବା ଶରୀର ବିଜ୍ଞାନର କ୍ରିୟାଶୀଳତାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ	ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍

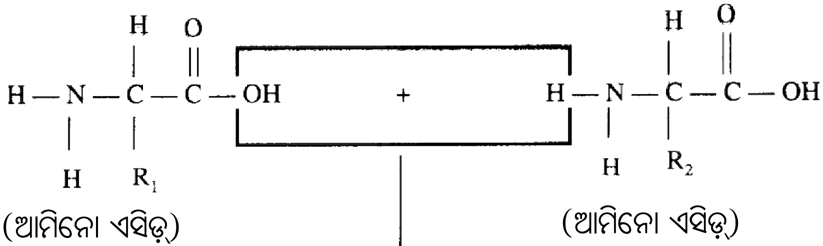
31.2.2. ପ୍ରୋଟିନ ଅଣୁମାନଙ୍କର ଗଠନ:-

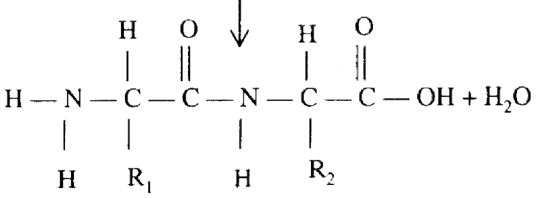
ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଭିନ୍ନ ଆକାର ଏବଂ ଆକୃତିର ବହୁଳକ, ଯାହାର ବିଭିନ୍ନ ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ ଥାଏ। ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଏକଳକ ହେଉଛି ଆମିନୋ ଏସିଡ୍। ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ଥିବା ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌ରେ କାର୍ବୋନିଲ ଗ୍ରୁପ୍‌ର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ କାର୍ବନ ପରମାଣୁରେ ଏକ ଆମିନୋ ଗ୍ରୁପ୍ ($-NH_2$) ଥିବାରୁ ଏହାକୁ α - ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ କୁହାଯାଏ। α - ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌ର ସାଧାରଣ ସଂକେତ ତଳେ ଦିଆଯାଇଛି।





ପ୍ରକୃତିରେ ମିଳୁଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରୋଟିନ୍ ପାଖାପାଖି 20ଟି ଭିନ୍ନ α – ଆମିନୋ ଏସିଡ଼ର ବହୁଳକ ଏବଂ ଏହି ସମସ୍ତଙ୍କର L – ସଂରଚନା ଥାଏ। ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ 10 ଟି ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌କୁ ଆମ ଶରୀର ସଂଶ୍ଲେଷିତ କରିପାରେ ନାହିଁ ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ଆମ ଖାଦ୍ୟର ଉପାଦାନ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ। ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ (essential amino acid) ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ କୁହାଯାଏ। ସମସ୍ତ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଏକ ସାଧାରଣ ଗଠନାତ୍ମକ ଲକ୍ଷଣ ଏହା ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌ମାନେ ପରସ୍ପର ସହିତ ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ବନ୍ଧନ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାନ୍ତି। ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ବନ୍ଧନ କହିଲେ ଆମେ ଏହା ବୁଝୁ ଯେ ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌ର କାର୍ବୋକ୍ସିଲ ଗ୍ରୁପ୍ ଅନ୍ୟଟିର α -ଆମିନୋ ଗ୍ରୁପ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରେ ସେତେବେଳେ ଏକ ଆମାଇଡ୍ ବନ୍ଧ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ। ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ, ଏକ ଜଳ ଅଣୁ ବାହାରିଯାଏ। ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ଉତ୍ପାଦକୁ ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ କିମ୍ବା ସଂକ୍ଷିପ୍ତରେ ଡ଼ାଇପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ କୁହାଯାଏ କାରଣ ଏହା ଦୁଇଟି ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ସଂଯୋଗରୁ ମିଳିଥାଏ, ଯାହା ନିମ୍ନରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି।

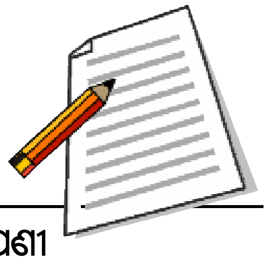




(ଏକ ଡ଼ାଇପେପ୍‌ଟାଇଡ୍)

ଯଦି ଏକ ତୃତୀୟ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ଡ଼ାଇପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଯାଏ, ତେବେ ଟ୍ରାଇପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଉତ୍ପାଦ ମିଳିବ। ଏଣୁ ଏକ ଟ୍ରାଇପେପ୍‌ଟାଇଡ୍‌ରେ ତିନୋଟି ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ଦୁଇଟି ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ବନ୍ଧନ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି। ଏହିପରି ଚାରି, ପାଞ୍ଚ ଏବଂ ଛଅଟି ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ଯଥାକ୍ରମେ ଟେଟ୍ରାପେପ୍‌ଟାଇଡ୍, ପେଣ୍ଟାପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଏବଂ ହେକ୍ସା ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଦେଇଥାଆନ୍ତି। ଦଶରୁ ଅଧିକ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଯେଉଁ ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଗଠନ କରନ୍ତି ତାହାକୁ ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ କୁହାଯାଏ। ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌ର ସଂଯୋଗ ଦ୍ୱାରା ମିଳୁଥିବା ପ୍ରୋଟିନ୍‌କୁ ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ କୁହାଯାଏ। ପ୍ରୋଟିନ୍ ଓ ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ବିଶେଷ ଭିନ୍ନତା ନାହିଁ। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ- ଯଦିଓ ଇନ୍‌ସୁଲିନରେ କେବଳ 51ଟି ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ଥାଏ, ଏହାକୁ ସାଧାରଣତଃ ଛୋଟ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଭାବେ ବିବେଚନା କରାଯାଏ।

ମୁକ୍ତ ଆମିନୋ ଗ୍ରୁପ୍ ବିଶିଷ୍ଟ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ଏକକକୁ N – ଅନ୍ତିମ ଅବଶେଷ ଏବଂ ମୁକ୍ତ କାର୍ବୋକ୍ସିଲ୍ ଗ୍ରୁପ୍ ଥିବା ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌କୁ C – ଅନ୍ତିମ ଅବଶେଷ କୁହାଯାଏ। ପ୍ରଚଳିତ ପ୍ରଥା ଅନୁଯାୟୀ, ପ୍ରୋଟିନ୍ କିମ୍ବା

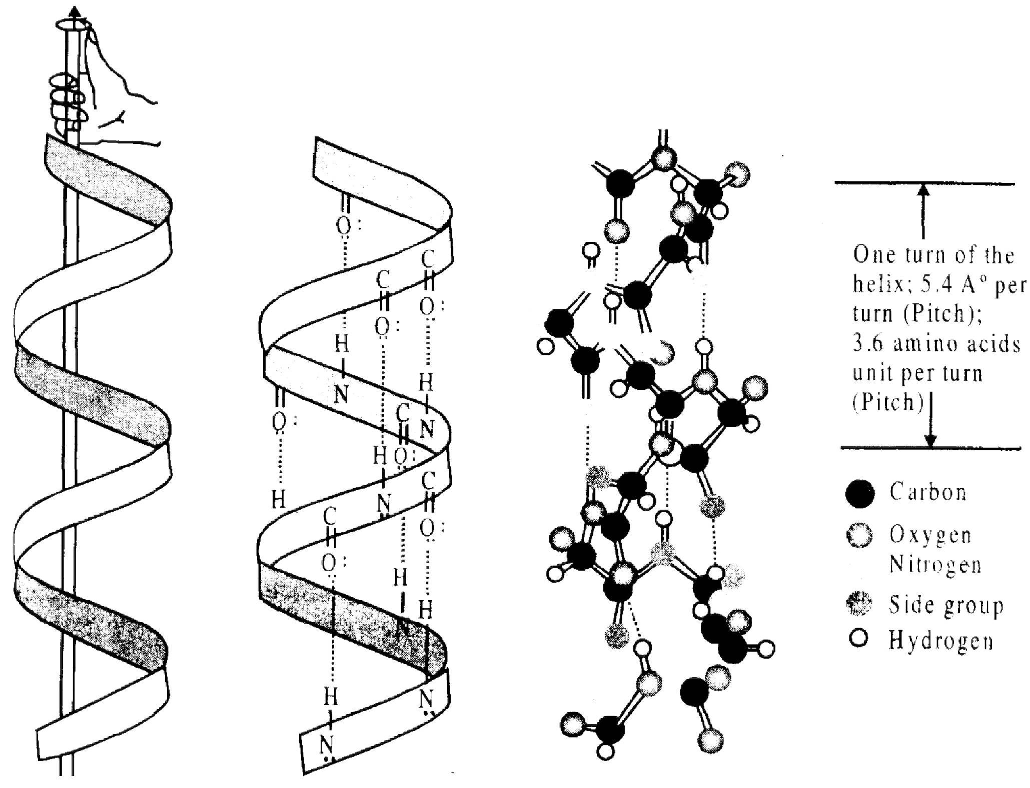


ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍‌ର ସଂରଚନା ଲେଖିବା ସମୟରେ N - ଅନ୍ତିମ ଅବଶେଷ ବାମ ପାଖରେ ଏବଂ C -ଅନ୍ତିମ ଅବଶେଷ ଡ଼ାହାଣ ପାଖରେ ଲେଖାଯାଏ।

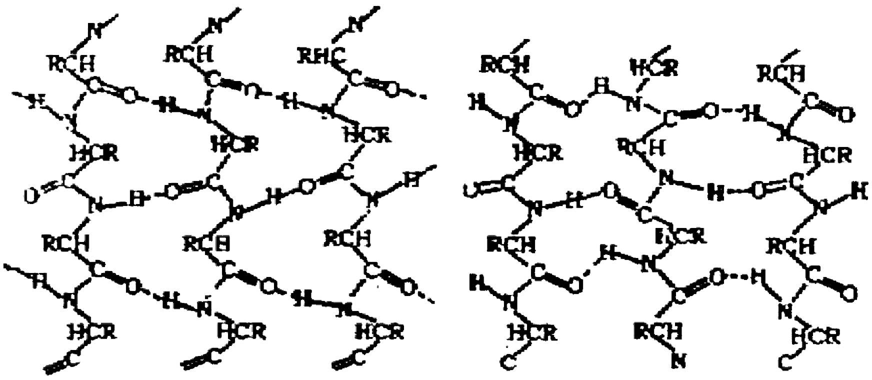
ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ବାସ୍ତବିକ ସଂରଚନାକୁ ଋରୋଟି ଭିନ୍ନ ସ୍ତରରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇପାରେ।

(i) **ପ୍ରାଥମିକ ସଂରଚନା:-** ପ୍ରୋଟିନ୍ ଶୃଙ୍ଖଳରେ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌ର କ୍ରମ ବିଷୟରେ ଦେଉଥିବା ତଥ୍ୟକୁ ଏହାର ପ୍ରାଥମିକ ସଂରଚନା କୁହାଯାଏ। ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ପ୍ରାଥମିକ ସଂରଚନା ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟକୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କରେ ଏବଂ ଏହାର ଜୈବିକ କ୍ରିୟାଶୀଳତା ପାଇଁ ଅତ୍ୟଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ।

(ii) **ଦ୍ୱିତୀୟକ ସଂରଚନା :** $-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-$ ଏବଂ $>N-H$ ଗ୍ରୁପ୍ ମଧ୍ୟରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବନ୍ଧ ଯୋଗୁ ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଶୃଙ୍ଖଳର ଯେଉଁ ନିୟମିତ ଭାଙ୍ଗ ହୁଏ ତାହାକୁ ଦ୍ୱିତୀୟକ ସଂରଚନା କୁହାଯାଏ। ଦୁଇପ୍ରକାର ଦ୍ୱିତୀୟକ ସଂରଚନା ଅଛି। ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି α– କୁଣ୍ଡଳିନୀ (α– helix) (ଚିତ୍ର 31.1) ଯେତେବେଳେ ଶୃଙ୍ଖଳରେ କୁଣ୍ଡଳୀ କରଣ ହୁଏ ଓ β - କଲ୍ଲୋଳିତ ସିଟ୍ (β – pleated sheet) (ଚିତ୍ର 31.2) ଯେତେବେଳେ ଶୃଙ୍ଖଳ ମଧ୍ୟରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବନ୍ଧ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ।



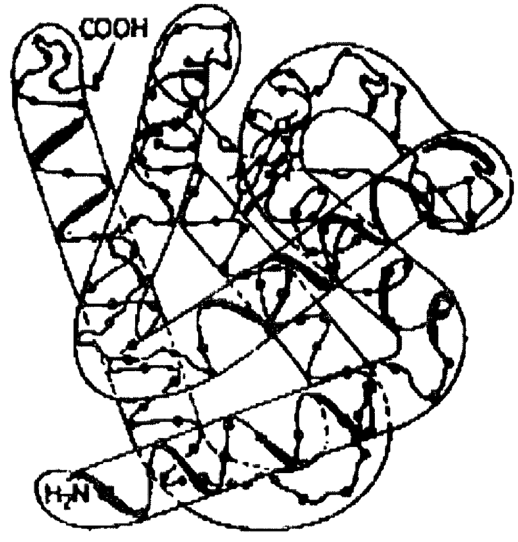
ଚିତ୍ର 31.1 - ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର α– କୁଣ୍ଡଳିନୀ (α– helix) ସଂରଚନା



(ସମାନ୍ତରାଳ β- କନ୍‌ଫରମେସନ) (ପ୍ରତିସମାନ୍ତରାଳ β-କନ୍‌ଫରମେସନ ସଂରଚନା)

ଚିତ୍ର 31.2 :- ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର β- କଲ୍ଲୋଳିତ (β- Pleated)

(iii) ତୃତୀୟକ ସଂରଚନା : ଏହା ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ତ୍ରିବିମୀୟ ସଂରଚନା। ଏହା ବିଭିନ୍ନ α- କୁଣ୍ଡଳିନୀ ଶୃଙ୍ଖଳ କିମ୍ବା β- କିଲ୍ଲୋଳିତ ସିଟ୍‌ର ଭାଙ୍ଗ (folding) ଏବଂ ଅଧ୍ୟାରୋପଣ (super imposition) ଯୋଗୁ ମିଳିଥାଏ। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ 31.3 ଚିତ୍ରରେ ମାୟୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ତୃତୀୟକ ସଂରଚନାକୁ ଦର୍ଶାଯାଇଛି।



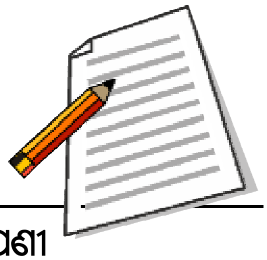
ଚିତ୍ର ୩୧.୩ ମାୟୋଗ୍ଲୋବିନ୍‌ର ସଂରଚନା

(iv) ଚତୁଷ୍କ ସଂରଚନା :- ଚତୁଷ୍କ ସଂରଚନାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଏହି ପ୍ରକାର ଯେ ସରଳ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଶୃଙ୍ଖଳମାନେ ନିଜ ଭିତରେ ଏକତ୍ର ହୋଇ ସଂକୁଳ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଗଠନ କରନ୍ତି।

ଦ୍ୱିତୀୟକ ଏବଂ ତୃତୀୟକ ସଂରଚନାତ୍ମକ ସ୍ତରରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ବନ୍ଧନ ଯୋଗୁ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁ ମାନଙ୍କର ଏକ ବିଶେଷ ତ୍ରିବିମୀୟ ସଂରଚନା ଥାଏ।

31.2.3. **ବିଗୁଣ କରଣ (denaturation)**

ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂରଚନା ଅଧ୍ୟୟନରେ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ଅସୁବିଧା ଏହା ଯେ, ଯଦି ଜୈବ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ସାଧାରଣ ପରିବେଶର ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ, ଯେପରି pH କିମ୍ବା ତାପମାତ୍ରାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ, ତେବେ



ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବନ୍ଧଗୁଡ଼ିକ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ । ଯେତେବେଳେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଭିତରେ ଏବଂ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ, ଶୃଙ୍ଖଳଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ପୃଥକ ହୋଇଯାଆନ୍ତି, ସଂରଚନା ଗୋଲକ ଖୋଲିଯାଏ ଏବଂ କୁଣ୍ଡଳୀଗୁଡ଼ିକ ଅକୁଣ୍ଡଳିତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି, ସେତେବେଳେ ଆମେ କହୁ ଯେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ବିଗୁଳକରଣ (denatured) ହୋଇଯାଇଛି ।

ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ବିଗୁଳ କରଣ ବିଭିନ୍ନ ରୂପରେ ଦେଖାଯାଏ । କ୍ଷୀର ଦହି ହେବାର କାରଣ, କ୍ଷୀରରେ ଉପସ୍ଥିତ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ଲାକ୍‌ଟିକ ଏସିଡ୍ ତିଆରି କରେ । ଲାକ୍‌ଟିକ୍ ଅମ୍ଳ ଦ୍ୱାରା pH ର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁ, କ୍ଷୀରରେ ଉପସ୍ଥିତ ପ୍ରୋଟିନର ବିଗୁଳ କରଣ, ଜମାଟୀକରଣ ଏବଂ ଅବକ୍ଷେପଣ ହୋଇଥାଏ । ଠିକ୍ ସେହିପରି, ଅଣ୍ଡାକୁ ସିଝାଇବାବେଳେ ଅଣ୍ଡାର ଧଳା ଭାଗରେ ଉପସ୍ଥିତ ଆଲ୍‌ବୁମିନ୍ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଅବକ୍ଷେପଣ ହୁଏ । କେତେକ ପ୍ରୋଟିନ୍ (ଯଥା ଚର୍ମ, ନଖ, ଏବଂ ପାକସ୍ଥଳୀର ଭିତର ସ୍ତର) ବିଗୁଳ କରଣ ପ୍ରତି ଅତ୍ୟଧିକ ପ୍ରତିରୋଧ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି ।

31.2.4. ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଜୈବିକ ଗୁରୁତ୍ୱ

(i) ପ୍ରୋଟିନ୍ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ସଂରଚନାତ୍ମକ ଉପାଦାନ ଅଟେ ।

(ii) ପ୍ରୋଟିନ ଗୁଡ଼ିକ ଜୈବ ରାସାୟନିକ ଉତ୍ପ୍ରେରକ, ଯାହାକୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ କୁହାଯାଏ ।

(iii) ଇମ୍ୟୁନୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ନାମକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂକ୍ରମଣରୁ ରକ୍ଷା କରିଥାଏ ।

(iv) ଅନେକ ହରମୋନ୍ ଯଥା ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଏବଂ ଗ୍ଲୁକାଗନ୍ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଟନ୍ତି ।

(v) ପ୍ରୋଟିନ୍ ଶରୀରର ଟିସୁର ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ମରାମତିର କ୍ରିୟାବିଧିରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ ।

(vi) ଫାଇବ୍ରିନୋଜେନ ନାମକ ପ୍ରୋଟିନ୍, ରକ୍ତ ବାହାରିବାକୁ ବନ୍ଦ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

(vii) ରକ୍ତରୁ ବିଭିନ୍ନ ଟିସୁକୁ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍‌ର ପରିବହନ ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ, ଯାହା ହେମ୍ ଅଂଶ ସହିତ ଯୋଡ଼ା ହୋଇଥିବା ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଟେ ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 31.2

1. ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ପ୍ରାଥମିକ ସଂରଚନା କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?
2. ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ବନ୍ଧ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?
3. α- ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌ର ସାଧାରଣ ସଂରଚନାତ୍ମକ ସଂକେତ କ'ଣ ?
4. ସଂଯୁଗ୍ମିତ (conjugated) ପ୍ରୋଟିନ୍ କ'ଣ ?

31.3. ଲିପିଡ୍

ବହୁତ ସଂଖ୍ୟକ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଜୈବଅଣୁ ଲିପିଡ୍‌ର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଲିପିଡ୍ ଶବ୍ଦଟି ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ 'ଲିପୋସ୍'ରୁ ଆସିଛି ଯାହାର ଅର୍ଥ ଚର୍ବି । ସାଧାରଣତଃ, କୋଷର ଯେଉଁ ଉପାଦାନ ଜଳରେ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ଏବଂ କମ୍ ଧ୍ରୁବୀୟତା ଥିବା ଜୈବ ଦ୍ରାବକରେ (ଯଥା କ୍ଲୋରୋଫର୍ମ, ଇଥର, ବେନ୍‌ଜିନ୍ ଇତ୍ୟାଦି) ଦ୍ରବଣୀୟ ତାହାକୁ ଲିପିଡ୍ କୁହାଯାଏ । ଲିପିଡ୍ ଅନେକ ପ୍ରକାର ଜୈବିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

31.3.1. ଲିପିଡ୍‌ର ବର୍ଗୀକରଣ

ଲିପିଡ୍‌କୁ ତିନୋଟି ମୁଖ୍ୟ ବର୍ଗରେ ଭାଗ କରାଯାଏ, ଯାହା ସେଗୁଡ଼ିକର ଆଣବିକ ସଂରଚନା ଏବଂ ଜଳ ଅପଘଟନ ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଆଧାରିତ ।

କ) ସରଳ ଲିପିଡ୍ (simple lipids) : ଯେଉଁ ଲିପିଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଇଷ୍ଟର ଅଟନ୍ତି ଏବଂ ଜଳ ଅପଘଟନରେ ମେଦୀୟ ଅମ୍ଳ ଏବଂ ଆଲ୍‌କୋହଲ ଦିଅନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସରଳ ଲିପିଡ୍ କୁହାଯାଏ। ତେଲ, ଚର୍ବି ଓ ମହମ ଏହି ଲିପିଡ୍ ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ।

ଖ) ସଂଯୁକ୍ତ ଲିପିଡ୍ (Compound lipids) :- ସଂଯୁକ୍ତ ଲିପିଡ୍ ମେଦୀୟ ଅମ୍ଳ ଏବଂ ଆଲ୍‌କୋହଲ୍‌ର ଇଷ୍ଟର ଅଟନ୍ତି। ଯେଉଁଥିରେ ଅତିରିକ୍ତ ଯୌଗିକ ଯଥା- ଫସ୍‌ଫୋରିକ ଅମ୍ଳ, ଶର୍କରା ଓ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଇତ୍ୟାଦି ମଧ୍ୟ ଥାଏ।

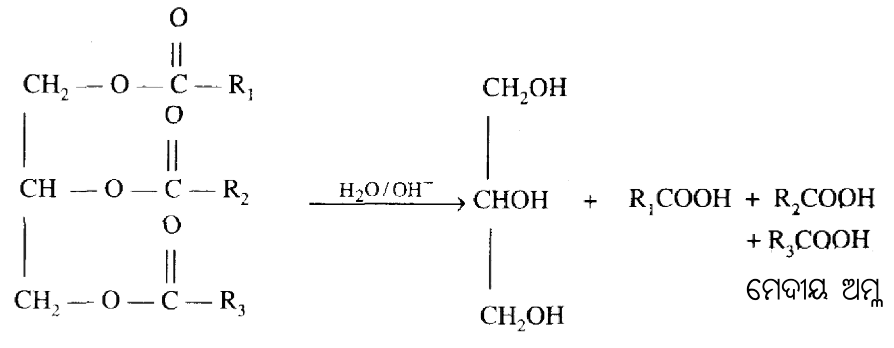
ଗ) ବ୍ୟୁତ୍ପନ୍ନ ଲିପିଡ୍ (Derived lipids) :- ଉପାପଚୟ (metabolism) ସମୟରେ ତେଲ, ଚର୍ବି ଇତ୍ୟାଦିରୁ ମଳୁଥିବା ଯୌଗିକକୁ ବ୍ୟୁତ୍ପନ୍ନ ଲିପିଡ୍ କୁହାଯାଏ। ଷ୍ଟେରଏଡ୍ ଏବଂ କେତେକ ଚର୍ବିରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ଭିଟାମିନ୍ ଏହି ଲିପିଡ୍‌ର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ।

31.3.2. ଲିପିଡ୍‌ର ସଂରଚନା

ଆଣବିକ ସଂରଚନା ଓ ଜଳ ଅପଘଟନ ଉତ୍ପାଦ ଅନୁସାରେ, ଲିପିଡ୍‌କୁ ତିନୋଟି ବର୍ଗରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଇଛି।

(i) ସରଳ ଲିପିଡ୍ :

ସରଳ ଲିପିଡ୍ ଇଷ୍ଟର ଅଟେ। ଆଲ୍‌କୋହଲ୍ ଉପାଦାନର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଏହାକୁ ଦୁଇଟି ଗ୍ରୁପରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି। ଚର୍ବି ଓ ତେଲ ଟ୍ରାଇଗ୍ଲିସେରାଇଡ୍ ଅଟନ୍ତି ଅର୍ଥାତ୍ ଏଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ଲିସେରଲ୍ ଓ ତିନୋଟି ଲମ୍ବା ଶୃଙ୍ଖଳ ମେଦୀୟ ଅମ୍ଳର ଇଷ୍ଟର ଅଟନ୍ତି। ଚର୍ବି ଓ ତେଲର ଧର୍ମରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ, ଏଥିରେ ଉପସ୍ଥିତ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଅମ୍ଳ ଯୋଗୁ ହୋଇଥାଏ। ଏହି ଲମ୍ବା ଶୃଙ୍ଖଳ ଥିବା ଅମ୍ଳରେ କାର୍ବନ ପରମାଣୁର ସଂଖ୍ୟା C_{12} ରୁ C_{26} ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ଏଥିରେ ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ଥାଇପାରେ କିମ୍ବା ନଥାଇପାରେ। ଗୋଟିଏ ଟ୍ରାଇଗ୍ଲିସେରାଇଡ୍ ଅଣୁର ଜଳ ଅପଘଟନରୁ, ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲିସେରଲ୍‌ର ଅଣୁ ଏବଂ ଉଚ୍ଚତର ମେଦୀୟ ଅମ୍ଳର ତିନୋଟି ଅଣୁ ମିଳିଥାଏ। ଯାହା ନିମ୍ନରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି।



(ତେଲ କିମ୍ବା ଚର୍ବି) ଗ୍ଲିସେରଲ

ସଂଜ୍ଞା ଅନୁସାରେ, ଚର୍ବି ଏପରି ଏକ ଟ୍ରାଇଗ୍ଲିସେରାଇଡ୍ ଯାହା ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ କଠିନ କିମ୍ବା ଅର୍ଦ୍ଧ କଠିନ ଏବଂ ତେଲ, ଯାହା ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ ତରଳ। ଅସଂତୃପ୍ତ ମେଦୀୟ ଅମ୍ଳ ତୁଳନାରେ ସଂତୃପ୍ତ ମେଦୀୟ ଅମ୍ଳ ଉଚ୍ଚତର ଗଳନାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ଟ୍ରାଇଗ୍ଲିସେରାଇଡ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତି। ସଂତୃପ୍ତ ଟ୍ରାଇଗ୍ଲିସେରାଇଡ୍ କଠିନ ଚର୍ବି ଏବଂ ଅସଂତୃପ୍ତ ଟ୍ରାଇଗ୍ଲିସେରାଇଡ୍ ତେଲ ଅଟନ୍ତି। ଅସଂତୃପ୍ତ ଟ୍ରାଇଗ୍ଲିସେରାଇଡ୍‌ର ଦ୍ୱିବନ୍ଧ ସହଜରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନୀକରଣ ହୋଇ ସଂତୃପ୍ତ ଉତ୍ପାଦ ଦିଏ ଏବଂ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ତେଲ ଚର୍ବିରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ତେଲରୁ ବନସ୍ପତି ଘିଅ ପ୍ରସ୍ତୁତ ପାଇଁ ହାଇଡ୍ରୋଜନୀକରଣ ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ। ଚର୍ବି ଓ ତେଲ ଉଭୟ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ମାନଙ୍କ

ଠାରେ ମିଳେ। ଆମ ଶରୀର କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍‌ରୁ ଚର୍ବି ତିଆରି କରେ। ଆମ ଶରୀରରେ ଉପଯୋଗ ନ ହେଉଥିବା କାର୍ବୋହାଡ୍ରେଇଟ୍‌ରୁ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣର ଏହା ଏକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅଟେ। ଉଦ୍ଭିଦର ମଞ୍ଜିରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ବନସ୍ପତି ତେଲ ଥାଏ। ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକାର ସରଳ ଲିପିଡ୍ ହେଉଛି ମହମ। ଏଗୁଡ଼ିକ 26 ରୁ 34 କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ଥିବା ଲମ୍ବା ଶୃଙ୍ଖଳ ମନୋହାଇଡ୍ରୋକ୍ସି ଆଲକୋହଲ ଏବଂ ମେଦୀୟ ଅମ୍ଳରୁ ମିଳୁଥିବା ଇଷ୍ଟର ଅଟେ। ମହମ ପ୍ରକୃତିରେ ବିସ୍ତୃତ ଭାବରେ ଉପଲବ୍ଧ ଏବଂ ସାଧାରଣତଃ ମିଶ୍ରଣ ଭାବରେ ମିଳେ। ସେଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦର ପୃଷ୍ଠ ଭାଗରେ ରକ୍ଷାକାରୀ ପ୍ରଲେପ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତି। କେତେକ କୀଟ ମଧ୍ୟ ମହମ ନିର୍ଗମନ କରନ୍ତି। ମହୁମାଛିର ମହୁଫେଣାରୁ ମିଳୁଥିବା ମହମର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ, ମିରିସିଲ୍ ପାଲ୍‌ମିଟେଟ୍।

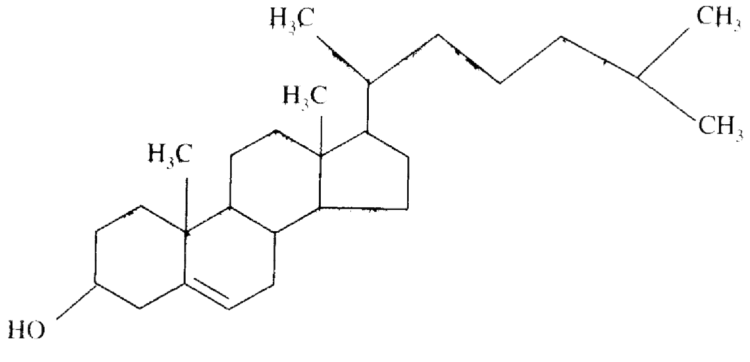
$$CH_3-(CH_2)_{14}-\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}-O-(CH_2)_{29}-CH_3$$

ମିରିସିଲ୍ ପାଲ୍‌ମିଟେଟ୍

ଉପରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଥିବା ମହମକୁ ଭ୍ରମ ବଶତଃ ଘରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ମହମ ସହ ସମାନ କରି ହେବ ନାହିଁ, କାରଣ ଘରେ ବ୍ୟବହୃତ ମହମ କେତେକ ରୈଖିକ ଶୃଙ୍ଖଳ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନର ମିଶ୍ରଣ।

(ii) ସଂଯୁକ୍ତ ଲିପିଡ୍: ସଂଯୁକ୍ତ ଲିପିଡ୍ ଜଳ ଅପଘଟନ ହୋଇ ଆଲ୍‌କୋହଲ ଏବଂ ମେଦୀୟ ଅମ୍ଳ ସହିତ କେତେକ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅତିରିକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଦେଇଥାଏ। ଏହି ଲିପିଡ଼ିର ପ୍ରଥମ ପ୍ରକାର ହେଉଛି ଫସ୍‌ଫୋଲିପିଡ୍, କାରଣ ସେଗୁଡ଼ିକ ଟ୍ରାଇଗ୍ଲିସେରାଇଡ୍ ଯେଉଁଥିରେ ମେଦୀୟ ଅମ୍ଳର ଦୁଇଟି ଅଣୁ ଏବଂ ଫସ୍‌ଫୋରିକ ଅମ୍ଳର ଗୋଟିଏ ଅଣୁ ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ। ଗ୍ଲାଇକୋଲିପିଡ୍‌ରେ ଆଲ୍‌କୋହଲ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ମେଦୀୟ ଅମ୍ଳ ସହିତ ଏକ ଶର୍କରା ଅଣୁ ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ।

(iii) ବ୍ୟୁତ୍ପନ୍ନ ଲିପିଡ୍: ଷ୍ଟେରଏଡ୍, ଅନ୍ୟ ଏକ ଶ୍ରେଣୀର ଲିପିଡ୍ ଯାହା ଶରୀରରେ ଉପାପଚୟ (metabolism) ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ। ଏହି ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକରେ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବଳୟ ତନ୍ତ୍ର ଉପସ୍ଥିତ ଥାଏ ଯାହା ଅନେକ ହରମୋନ୍ ପାଇଁ ସଂରଚନାତ୍ମକ ଛାଞ୍ଚର କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ। ଷ୍ଟେରଏଡ୍‌ରେ ଇଷ୍ଟର ଗ୍ରୁପ୍ ନଥାଏ ତେଣୁ ଏହାର ଜଳ ଅପଘଟନ ହୁଏ ନାହିଁ। ପ୍ରାଣୀ ଓ ମନୁଷ୍ୟର ପେଶୀ (Tissue) ରେ କୋଲେଷ୍ଟରଲ ସବୁଠାରୁ ବିସ୍ତୃତ ରୂପରେ ମିଳୁଥିବା ଷ୍ଟେରଏଡ୍।



(କୋଲେଷ୍ଟେରଲ)

ବ୍ୟୁତ୍ପନ୍ନ ଲିପିଡ୍‌ର ଅନ୍ୟ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଶ୍ରେଣୀ ହେଉଛି ଚର୍ବିରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଭିଟାମିନ୍। ଭିଟାମିନ୍ A, D, F ଏବଂ K ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ, ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକର ଅଭାବରେ ବିଭିନ୍ନ ରୋଗ ହୁଏ।

31.3.3. ଲିପିଡ୍‌ର ଜୈବିକ ଗୁରୁତ୍ୱ

(i) ଚର୍ବି ହେଉଛି ମୁଖ୍ୟ ଖାଦ୍ୟ ଭଣ୍ଡାରର ଯୌଗିକ ଏବଂ ଏହା ଶକ୍ତିର ଭଣ୍ଡାର ପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ।

(ii) ତେଲ କିମ୍ବା ଚର୍ବିର ଉପସ୍ଥିତ, ଚର୍ବି ଦ୍ରବୀଭୂତ ଭିଟାମିନ୍ A, D, F କିମ୍ବା K ର ଉତ୍ତମ ଅବଶୋଷଣ ପାଇଁ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ।

(iii) ଅଧଚର୍ମ (Subcataneous) ଚର୍ବି ଅତ୍ୟଧିକ ଉତ୍ତାପ ହାନିକୁ ରୋକିବା ପାଇଁ ଜୈବିକ ପ୍ରତିରୋଧୀ ପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ।

(iv) ଫସ୍‌ଫୋଲିପିଡ୍ କୋଷଝିଲ୍ଲୀର ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ଉପାଦାନ ଅଟେ।

(v) ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଜୈବିକ କ୍ରିୟାକଳାପକୁ ଷ୍ଟେରଏଡ୍ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ।

(vi) କେତେକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସେମାନଙ୍କର ଅଧିକ କ୍ରିୟାଶୀଳତା ପାଇଁ ଲିପିଡ୍ ଅଣୁ ଆବଶ୍ୟକ କରନ୍ତି।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 31.3

(i) ଲିପିଡ୍ କ'ଣ ?

(ii) ତେଲର ଜଳ ଅପଘଟନରୁ କେଉଁ ଉତ୍ପାଦ ମିଳେ।

(iii) ସଂଯୁକ୍ତ ଲିପିଡ୍‌ର ଦୁଇଟି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରକାରର ନାମ ଲେଖ।

(iv) ଚର୍ବି ଓ ତେଲ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ମୁଖ୍ୟ ପାର୍ଥକ୍ୟ କ'ଣ ?

31.4. ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍

ଗୋଟିଏ କୁକୁର କାହିଁକି ଗୋଟିଏ କୁକୁର ଏବଂ ବିଲେଇ ନୁହେଁ ? କେତେକ ଲୋକଙ୍କର କାହିଁକି ନୀଳ କିମ୍ବା ବାଦାମୀ ରଂଗର ଆଖିଥାଏ ଏବଂ କଳା ଆଖି ନଥାଏ ? ରାସାୟନିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ, ଆମ ଶରୀରକୁ ଏହା କିପରି ଜଣାପଡ଼େ ଯେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ପ୍ରୋଟିନ୍‌କୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ? ଏହି ତଥ୍ୟ କିପରି ଗୋଟିଏ ପୀଢ଼ିରୁ ଅନ୍ୟ ପୀଢ଼ିକୁ ଗଡ଼ିଚାଲେ ? ବଂଶ ପରମ୍ପରାର ରସାୟନ ଅଧ୍ୟୟନ ଆଜିକାର ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ଆକର୍ଷଣକାରୀ ଅଧ୍ୟୟନ। ଉଣେଇଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଏହା ଜଣା ପଡ଼ିଲା ଯେ, ଜୈବ କୋଷର ନାଭି କେନ୍ଦ୍ରରେ ଏକ ପଦାର୍ଥ ଥାଏ ଯାହା ବଂଶ ପରମ୍ପରା ପାଇଁ ଦାୟୀ ଓ ଏହାକୁ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ କୁହାଯାଏ। କିଛି ବର୍ଷ ତଳେ, ଏହା ଆବିଷ୍କାର ହେଲା ଯେ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ। ଦୁଇ ପ୍ରକାର ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଅଛି, DNA (ଡ଼ିଅକ୍ସି ରାଇବୋ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍) ଏବଂ RNA (ରାଇବୋ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍)। ରାସାୟନିକ ସଂଘଟନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟାବଳୀରେ ମଧ୍ୟ ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ଥାଏ।

ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ ଏସିଡ୍‌ର ସଂରଚନା

ଅନ୍ୟ ପ୍ରାକୃତିକ ଅଣୁ ପରି, ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ ଏସିଡ୍ ଗୁଡ଼ିକ ରୈଖିକ ବହୁଳକ ଅଣୁ ଅଟନ୍ତି। ଏଗୁଡ଼ିକ ହଜାରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଏକକର ଶୃଙ୍ଖଳ ବହୁଳକ ଅଟନ୍ତି, ଏଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ପଲିନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ କୁହାଯାଏ। ଏକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ରେ ତିନୋଟି ଉପ ଏକକ ଥାଏ : ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଥିବା ଏକ ବିଷମ ଚକ୍ରୀୟ ଏରୋମାଟିକ୍ ଯୌଗିକ (କ୍ଷାର), ଏକ ପେଣ୍ଟୋଜ୍ ଶର୍କରା ଏବଂ ଫସ୍‌ଫୋରିକ ଅମ୍ଳର ଏକ ଅଣୁ। ଏକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ ଏସିଡ୍‌ର ଶୃଙ୍ଖଳ ନିମ୍ନରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି।

```
   କ୍ଷାରକ                 କ୍ଷାରକ                    କ୍ଷାରକ
     |                      |                         |
— ଶର୍କରା — ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ( — ଶର୍କରା — ଫସ୍‌ଫେଟ୍ )n — ଶର୍କରା —
```

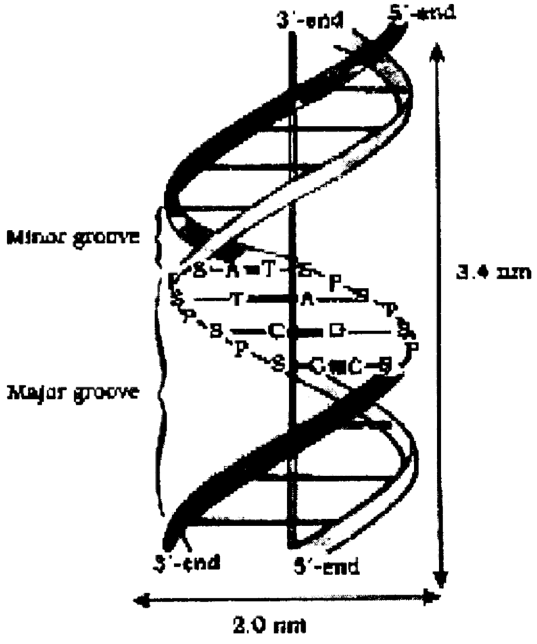


Fig. 31.4 : *Watson and Crick's double helix structure of DNA*

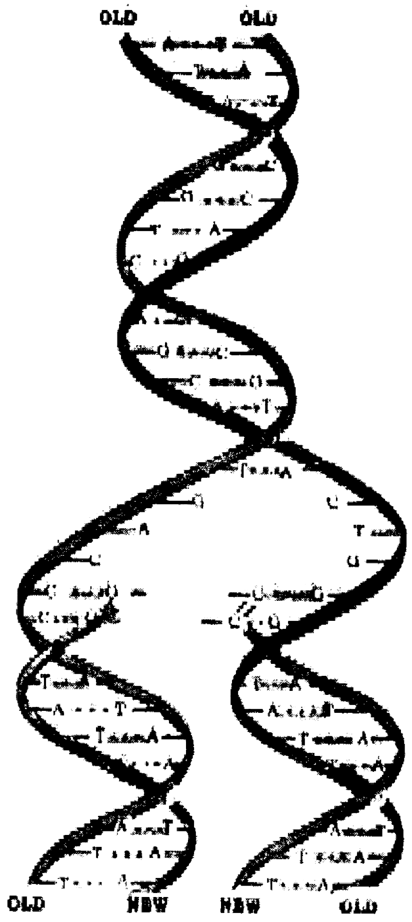
DNA ଅଣୁରେ ଥିବା ଶର୍କରାଟି, 2 - ଡ଼ିଅକ୍ସି ରାଇବୋଜ୍ ଏବଂ RNA ଅଣୁରେ, ଏହା ରାଇବୋଜ୍। DNA ରେ, ଚାରୋଟି କ୍ଷାରକ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ। ସେଗୁଡ଼ିକ, ଆଡ଼େନିନ୍ (A), ଗୁଆନିନ୍ (G), ସାଇଟୋସିନ୍ (C) ଏବଂ ଥାଇମିନ୍ (T)। ଏହି କ୍ଷାରକଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରଥମ ତିନୋଟି RNA ରେ ମଧ୍ୟ ଥାଏ କିନ୍ତୁ RNA ର ଚତୁର୍ଥଟି ୟୁରାସିଲ୍ (U) ଅଟେ।

DNA ରେ ଉପସ୍ଥିତ ବିଭିନ୍ନ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ଼ର କ୍ରମକୁ ଏହାର ପ୍ରାଥମିକ ସଂରଚନା କୁହାଯାଏ। ପ୍ରୋଟିନ୍ ପରି, ସେଗୁଡ଼ିକର ମଧ୍ୟ ଦ୍ୱିତୀୟକ ସଂରଚନା ଥାଏ। DNA ଏକ ଦ୍ୱି ସୂତ୍ରୀ କୁଣ୍ଡଳୀ। ଏଥିରେ ଦୁଇଟି ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଅମ୍ଳର ଶୃଙ୍ଖଳ ପରସ୍ପର ସହିତ ଗୁଡ଼ାଇ ହୋଇ ହୋଇଥାଆନ୍ତି ଏବଂ ଦୁଇଟି କ୍ଷାର ମଧ୍ୟରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ଏକାଠି ବାନ୍ଧି ହୋଇ ରହିଥାଆନ୍ତି। ଏଠାରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବନ୍ଧ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ଷାର ଯୁଗ୍ମ ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ, ଯଥା- ଗୁଆନାଇନ୍ ଏବଂ ସାଇଟୋସିନ୍ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବନ୍ଧ ଗଠନ କରନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ଆଡ଼େନିନ୍ ଥାଇମିନ୍ ସହିତ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବନ୍ଧ ସୃଷ୍ଟି କରେ। ଦୁଇଟି ସୂତ୍ର ପରସ୍ପରର ପରିପୂରକ ଅଟନ୍ତି। ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ ଦ୍ୱିତୀୟକ ସଂରଚନା ଏକ ନମନୀୟ ସିଡ଼ି ସଦୃଶ (ଚିତ୍ର 31.4)। DNA ର ଏହି ସଂରଚନା ଜେମ୍ସ ୱାଟ୍‌ସନ୍ (James Watson) ଏବଂ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ (Francis Crick) ଦ୍ୱାରା 1953 ମସିହାରେ ପ୍ରସ୍ତାବିତ ହୋଇଥିଲା। ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ 1962 ମସିହାରେ ସେମାନେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାରରେ ସମ୍ମାନୀତ ହୋଇଥିଲେ। RNA ଗୋଟିଏ ସୂତ୍ରଥିବା ଅଣୁ, ଯାହା ନିଜ ଉପରେ ଗୁଡ଼େଇ ହୋଇ ଦ୍ୱି କୁଣ୍ଡଳୀ ଥିବା ସଂରଚନା ଗଠନ କରେ ଯେଉଁଠାରେ କ୍ଷାରର କ୍ରମ ପରିପୂରକ ଥାଏ ଓ ସେଠାରେ ଦୁଇଟି କ୍ଷାର ଯୋଡ଼ି ହୁଅନ୍ତି। RNA ଅଣୁ ତିନି ପ୍ରକାରର, ଯେଉଁମାନେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଆନ୍ତି। ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଦୂତ RNA (m- RNA), (ରାଇବୋଜୋମାଲ-RNA) (r- RNA) ଏବଂ ପରିବହନକାରୀ RNA (t - RNA) ନାମରେ ନାମିତ କରାଯାଇଛି।

31.4.2. ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ ଏସିଡ୍‌ର ଜୈବିକ କାର୍ଯ୍ୟ

କୋଷ ବିଭାଜନ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ DNA ଅଣୁର ସ୍ୱତଃ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହେବାର କ୍ଷମତା ଅଛି। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ମୂଳ DNA ରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ଶୃଙ୍ଖଳର ଖୋଲିବା ଯୋଗୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ। ଯେତେବେଳେ ଦୁଇଟି

ସୂତ୍ର ଅଲଗା ହୋଇଯାଆନ୍ତି, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୋଟିଏ DNA ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରେ। ସଠିକ୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌କୁ ଠିକ୍ ଜାଗାକୁ ଆଣି ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଇ ଏହା ହୋଇଥାଏ। ଦୁଇଟି କ୍ଷାରଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରୂପରେ ଯୋଡ଼ିହୋଇଥାନ୍ତି (ଆଡ଼େନିନ୍ ସହ ଥାଇମିନ୍ ଏବଂ ଗୁଆନିନ୍ ସହ ସାଇଟୋସିନ୍) I ପ୍ରତ୍ୟେକ ନୂଆ ତିଆରି ସୂତ୍ର ପୁରୁଣା ସୂତ୍ର ସହିତ ସମାନ ନୁହେଁ କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡ଼ିକର ପରିପୂରକ ଅଟେ। ତେଣୁ ଯେତେବେଳେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସରିଯାଏ, ଆମେ ଦୁଇଟି DNA ଅଣୁ ପାଉ, ଯେଉଁମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୂଳ ଅଣୁ ସହିତ ସମାନ। ପ୍ରତ୍ୟେକ ନୂଆ ଅଣୁର ଏକ ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀ ଥାଏ, ଯେଉଁଥିରେ ଗୋଟିଏ ପୁରୁଣା ସୂତ୍ର ଥାଏ ଏବଂ ଏକ ନୂଆ ସୂତ୍ର ଥାଏ ଯାହା ପୁଣି ଅପତ୍ୟ କୋଷକୁ (daughter Cell) (ଚିତ୍ର 31.5) ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ।



31.5 -(DNA ର ପ୍ରତିକୃତି)

ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ ଏସିଡ୍‌ର ଅନ୍ୟ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଲେଷଣ। DNA ରେ କ୍ଷାରର ବିଶିଷ୍ଟ କ୍ରମ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପାଇଁ କୋଡ଼େଡ୍ ସୂଚନା ଦେଇଥାଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ, DNA ରୁ ବାର୍ତ୍ତା ଏକ ଅନ୍ୟ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ପାଖକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ, ଯାହାକୁ ଦୂତ RNA କୁହାଯାଏ, ଯାହା ପୁଣି ନିଉକ୍ଲିୟସ ଛାଡ଼ି କୋଷର ସାଇଟ୍ରୋପ୍ଲାଜମ୍‌କୁ ଚାଲିଯାଏ। ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌କୁ ଠିକ୍ କ୍ରମରେ ଯୋଡ଼ିବା ପାଇଁ ଦୂତ RNA ଟେମ୍ପଲେଟ୍‌ର (Template) କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ। କୋଷରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଆମିନୋ

ଏସିଡ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ ପରିବହନକାରୀ RNA ଦ୍ୱାରା ଦୂତ RNA ପାଖକୁ ଅଣାଯାଏ, ଯେଉଁଠାରେ ସେମାନେ ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ବନ୍ଧ ଗଠନ କରନ୍ତି। ସଂକ୍ଷେପରେ ଏହା କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ DNA ରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ କୋଡ଼ିତ ସୂଚନା ଥାଏ କିନ୍ତୁ RNA ବାସ୍ତବରେ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସମାପନ କରେ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 31.4

1. ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ କ'ଣ ?
2. DNA ର ସଂରଚନାକୁ "ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀ" କାହିଁକି କୁହାଯାଏ ?
3. DNA ଓ RNA ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ ସଂରଚନାତ୍ମକ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ।

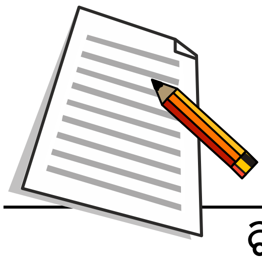
31.5 ଏନ୍‌ଜାଇମ୍

ସଜୀବ ତନ୍ତ୍ରରେ ପାଖାପାଖି 310 K ତାପମାତ୍ରାରେ ଅନେକ ଜଟିଳ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୁଏ। ଏହାର ଏକ ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ଖାଦ୍ୟ ହଜମ, ଯେଉଁଥିରେ କେତେକ ସୋପାନରେ ଖାଦ୍ୟର ଜାରଣ ଦ୍ୱାରା CO_2, ଜଳ ଓ ଏଥି ସହିତ ଶକ୍ତି ମଧ ମିଳେ। ଏହିସବୁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମୃଦୁ ପରିସ୍ଥିତିରେ କେତେକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥର ଉପସ୍ଥିତିରେ ହୋଇଥାଏ, ଯାହକୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ କୁହାଯାଏ। ଏନ୍‌ଜାଇମ୍, ଜୀବିତ କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ହେଉଥିବା ଜୈବ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଉତ୍ପ୍ରେରକର କାର୍ଯ୍ୟ କରେ। ପାଖାପାଖି ସମସ୍ତ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଗୋଲାକାର ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଟନ୍ତି। ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଅତ୍ୟନ୍ତ ବରଣାତ୍ମକ (selective) ଏବଂ ଯେକୌଣସି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ (specific) ଅଟେ। ଯେଉଁ ଯୌଗିକ ବା ଯୌଗିକ ଶ୍ରେଣୀ ଉପରେ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ କାର୍ଯ୍ୟକରେ କିମ୍ବା ଯେଉଁ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ ଏହା ଉତ୍ପ୍ରେରକ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଅନୁସାରେ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ନାମ ଦିଆଯାଏ। ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ନାମର ଅନ୍ତରେ –ase ଲଗାଯାଏ। ଉଦାହରଣ: ମାଲ୍‌ଟେଜ୍ ଏକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଯାହା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭାବରେ ମାଲ୍‌ଟୋଜ୍‌କୁ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍‌ରେ ପରିଣତ କରିବା ପାଇଁ ଜଳ-ଅପଘଟନରେ ଉତ୍ପ୍ରେରକ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟକରେ। ଠିକ୍ ଏହିପରି, ଏଷ୍ଟରେଜ୍ ଏକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଯାହା ଇଷ୍ଟରର ଜଳ ଅପଘଟନରେ ଉତ୍ପ୍ରେରକ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ।

31.5.1. ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ କ୍ରିୟାର କ୍ରିୟାବିଧି

ରାସାୟନିକ ଉତ୍ପ୍ରେରକ ପରି, ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ କେବଳ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ। ରାସାୟନିକ ଉତ୍ପ୍ରେରକର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପରି, ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଶକ୍ତିରୋଧିକାକୁ (energy barrier) କମାଇ ଦିଏ ଯାହା ମଧ ଦେଇ ଉତ୍ପାଦ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରତିକାରକ ଗତିକରେ। ଉଦାହରଣ : ଇଷ୍ଟରର ଜଳ ଅପଘଟନ ପାଇଁ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଏହାକୁ ଜଳୀୟ NaOH ସହିତ ଗରମ କରିବା ପାଇଁ ପଡ଼ିଥାଏ, କିନ୍ତୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଉତ୍ପ୍ରେରକର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଏହା ପାଖାପାଖି pH=7 ଏବଂ କମ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ ହୋଇଥାଏ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଧାର (Substrate) ପାଇଁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଅଛି ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ତାଲା ଓ ଋବି ପରି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଥାଏ। ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଧାରର ଅଣୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ସକ୍ରିୟ ସ୍ଥଳରେ ବନ୍ଧିତ ହୋଇ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍-ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଧାର ସଂକୁଳ ତିଆରି କରେ। ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ସହଜ କରିବା ପାଇଁ ସଂକୁଳରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଧାର ଠିକ୍ ଅଭିବିନ୍ୟାସରେ ଥାଏ (ଚିତ୍ର 31.6)।



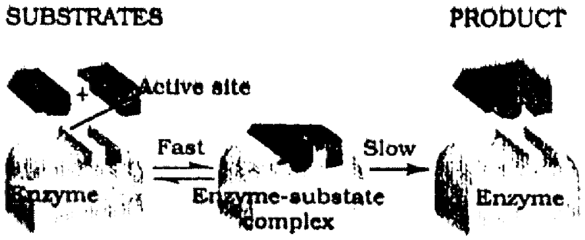


Fig. 31.6 : *Lock and Key arrangement of enzyme ac*

ଏହି ସଂକୁଳଟି ପୁଣି ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ଉତ୍ପାଦ ଅଣୁ ଦିଏ ଏବଂ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ମିଳେ, ଯାହା ପୁଣି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଧାର ଅଣୁ ସହ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ।

31.5.2. ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ବିଶେଷତ୍ୱ

(i) ଅଣ ଉତ୍ପ୍ରେରିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ତୁଳନାରେ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଜୈବ-ରସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକୁ ଲକ୍ଷେ ଗୁଣରେ ବଢ଼ାଇ ଦେଇଥାଏ।

(ii) ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଉତ୍ପ୍ରେରିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ଶୀଘ୍ର ସାମ୍ୟାବସ୍ଥା ଲାଭ କରନ୍ତି;

(iii) ଲଘୁ ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ, ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ ଏବଂ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ pH ରେ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ;

(iv) ଏଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଟନ୍ତି ଏବଂ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଧାର ଉପରେ କ୍ରୀୟାଶୀଳ ହେବା ପାଇଁ ବରଣାତ୍ମକ ହୁଅନ୍ତି;

(v) ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଦକ୍ଷତା ପୂର୍ବକ କାର୍ଯ୍ୟକରେ ଏବଂ ଅତି ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ;

(vi) ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂରଚନା ବ୍ୟତୀତ, ଅନେକ ଅତ୍ୟଧିକ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସେମାନଙ୍କର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ପାଇଁ କେତେକ ଅଣ ପ୍ରୋଟିନ ଉପାଦାନ ସହିତ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ, ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସହ-ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ (Coenzyme) କୁହାଯାଏ। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ- ନିକୋଟିନାମାଇଡ୍ ଆଡ଼େନିନ୍ ଡ଼ାଇନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ (NAD) ଏକ ସହ- ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଯାହା ବହୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ଡ଼ିହାଇଡ୍ରୋଜେନୀକରଣ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସହିତ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 31.5

1. ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ମାନେ କିପରି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ଗତି ବଢ଼ାଇଥାନ୍ତି ?

2. ତାଲା ଏବଂ ଚାବି ପରି ବ୍ୟବସ୍ଥା କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝୁଛ ?

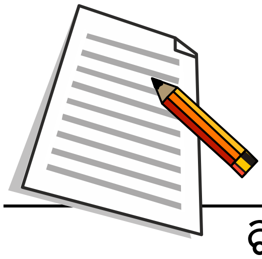
ତୁମେ କ'ଣ ଶିଖିଲ

- କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍ ଗୁଡ଼ିକ ପଲିହାଇଡ୍ରୋକ୍ସି ଆଲ୍‌ଡ଼ିହାଇଡ୍ କିମ୍ବା କିଟୋନ୍ କିମ୍ବା ଏପରି ପଦାର୍ଥ ଅଟନ୍ତି ଯାହାର ଜଳ ଅପଘଟନ ଦ୍ୱାରା ଏପରି ଅଣୁ ମିଳିଥାଏ।
- ଏଗୁଡ଼ିକୁ ମନୋ, ଡ଼ାଇ କିମ୍ବା ପଲିସାକାରାଇଡ଼ ଆକାରରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଏ।
- ଶର୍କରା ପ୍ରୋଟିନ୍, ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା α- ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌ର ବହୁଳକ ଅଟେ।
- ସମସ୍ତ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର 20 ଟି α - ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌ର ବହୁଳକ ଅଟନ୍ତି, ଏଥିମଧ୍ୟରୁ 10 ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ଆମ ଶରୀର ଦ୍ୱାରା ସଂଶ୍ଲେଷିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ, ତେଣୁ ଏମାନେ ଖାଦ୍ୟର ଉପାଦାନ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ। ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକୀୟ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ କୁହାଯାଏ।

- ପ୍ରୋଟିନ୍ ଆମ ପାଇଁ ବହୁତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଏବଂ କୋଷରେ ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ଯାହା ଆମକୁ ଜୀବିତ ରଖିବା ପାଇଁ ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ।
- ଡ଼ାଲି, କ୍ଷୀର, ମାଂସ, ଅଣ୍ଡା ଆଦି ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ସ।
- ଜୈବ ଅଣୁ ଯାହା ଜଳରେ ଅଦ୍ରବଣୀୟ ଏବଂ ଜୈବ ଦ୍ରାବକରେ ଦ୍ରବଣୀୟ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଲିପିଡ୍ କୁହାଯାଏ। ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସରଳ, ସଂଯୁକ୍ତ ଏବଂ ବ୍ୟୁତ୍ପନ୍ନ ଲିପିଡ୍‌ରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଏ।
- ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏପରି ଯୌଗିକ ଯାହା ପିତାମାତାଙ୍କ ଠାରୁ ଆଗାମୀ ପିଢ଼ି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ, ଲକ୍ଷଣ ଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ କରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ତରଦାୟୀ ଅଟେ।
- ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ ଏସିଡ୍ ଦୁଇ ପ୍ରକାର- DNA ଏବଂ RNA । ଏଗୁଡ଼ିକ ବହୁଳକ, ଯେଉଁଥିରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଏକକର ପୁନରାବୃତି ହୋଇଥାଏ।
- DNA ରେ ପାଞ୍ଚ କାର୍ବନ ପରମାଣୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଶର୍କରା 2- ଡ଼ିଅକ୍ସି ରାଇବୋଜ୍ ଥାଏ, କିନ୍ତୁ RNA ରେ ରାଇବୋଜ୍ ଥାଏ।
- DNA ରେ ଥିବା ଚାରୋଟି କ୍ଷାରକ - ଆଡ଼େନିନ୍, ସାଇଟୋସିନ୍, ଗୁଆନିନ୍ ଏବଂ ଥାଇମିନ୍, କିନ୍ତୁ RNA ରେ ଥାଇମିନ୍ ସ୍ଥାନରେ ୟୁରାସିଲ୍ ଥାଏ।
- DNA ଦ୍ୱି ସୂତ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ଅଣୁ, କିନ୍ତୁ RNA ଏକ ସୂତ୍ରୀ।
- ନାଭିକ୍ଲିୟସରେ DNA ଥାଏ ଏବଂ କୋଷରେ ପ୍ରୋଟିନ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଏଥିରେ କୋଡ଼ିତ ବାର୍ତ୍ତା (Coded message) ଥାଏ।
- ବାସ୍ତବରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ RNA ଦ୍ୱାରା ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଏ ଯାହା ତିନି ପ୍ରକାରର, ଯଥା - ଦୂତ RNA (m - RNA), ରାଇବୋଜୋମାଲ୍- RNA (r – RNA) ଏବଂ ପରିବହନକାରୀ RNA (t - RNA)।
- ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଜୈବ ଉତ୍ପ୍ରେରକ ଅଟନ୍ତି ଯାହା ଜୈବିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିଥାଏ।
- ରାସାୟନିକ ଭାବରେ ସମସ୍ତ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଟନ୍ତି। ସେମାନେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଟନ୍ତି, ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଧାରା (substrate) ଉପରେ ନିଜର କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ବରଣାନାତ୍ମକ ଅଟନ୍ତି।

ପାଠ୍ୟାନ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ

1. ଆମ ଶରୀରରେ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ କିପରି ଗଚ୍ଛିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ ?
2. ଡ଼ାଇସାକରାଇଡ୍ କ'ଣ ? ଏକ ଉଦାହରଣ ଦିଅ।
3. ଲାକ୍‌ଟୋଜ୍‌ର ଜଳ ଅପଘଟନ ଦ୍ୱାରା କେଉଁ ଉତ୍ପାଦ ମିଳିବ ?
4. ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ କ'ଣ ?
5. ଉପଯୁକ୍ତ ଉଦାହରଣ ଦେଇ ଗୋଲାକାର ଓ ତନ୍ତୁ ଯୁକ୍ତ ପ୍ରୋଟିନ୍ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ।
6. ଟ୍ରାଇଗ୍ଲିସେରାଇଡ୍ କ'ଣ ? ଏହାର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟବହାର ଲେଖ।
7. ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ କ'ଣ ?
8. RNA ଓ DNA ର ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ଦର୍ଶାଅ।



ଟିପ୍ପଣୀ

9. କୋଷରେ ମିଳୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର RNA ଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ? ଏଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟ ବିଷୟରେ ଲେଖ।

10. ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ କ'ଣ ?

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର

31.1.

1. ଖାଦ୍ୟ ଶସ୍ୟ, ଫଳ ଏବଂ ଶର୍କରା

2. ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ସମୟରେ ଉଦ୍ଭିଦ କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍ ତିଆରି କରେ।

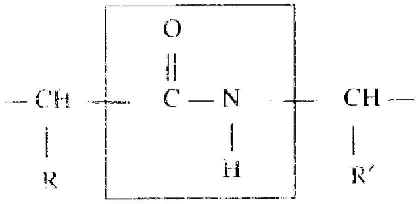
3. ଜଳ ଅପଘଟନ ଦ୍ୱାରା ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ଚ ଗ୍ଲୁକୋଜ ଦିଏ କିନ୍ତୁ ଜଳ ଅପଘଟନ ଦ୍ୱାରା ସୁକ୍ରୋଜ୍ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଓ ଫ୍ରୁକ୍ଟୋଜ ଦିଏ।

4. ଭାଗ 31.1.2. ଦେଖ।

31.2.

1. ପ୍ରୋଟିନ୍ ଶୃଙ୍ଖଳରେ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌ର କ୍ରମକୁ ଏହାର ପ୍ରାଥମିକ ସଂରଚନା କୁହାଯାଏ।

2. ବହୁତ ଗୁଡ଼ିଏ α- ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରୋଟିନ୍ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ, ଯେଉଁଥିରେ ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌ର $-NH_2$ ଗ୍ରୁପ୍ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌ର COOH - ଗ୍ରୁପ୍ ମଧ୍ୟରେ ଗଠିତ ଆମାଇଡ୍ ବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ପରସ୍ପର ଯୋଡ଼ି ହୋଇ ରହିଥାଆନ୍ତି। ଯେତେବେଳେ ଦୁଇଟି ଆମିନୋ ଏସିଡ୍ ଏପରି ଭାବରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାନ୍ତି, ଏଥିରୁ ମିଳୁଥିବା ଉତ୍ପାଦକୁ ଏକ ଡ଼ାଇପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଗଠିତ ଆମାଇଡ୍ ବନ୍ଧକୁ ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ବନ୍ଧ କୁହାଯାଏ।



ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ବନ୍ଧ

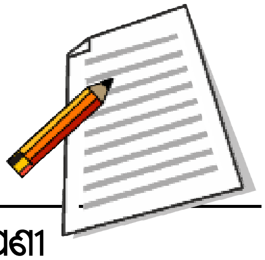
3. α- ଆମିନୋ ଏସିଡ୍‌କୁ $H_2N-\underset{\displaystyle R}{\underset{|}{CH}}-COOH$ ପରି ମଧ୍ୟ ଲେଖାଯାଏ

4. ଭାଗ 31.2.1 ଦେଖ।

31.3

1. ଯେଉଁ ଜୈବ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଜଳରେ ଅଦ୍ରବଣୀୟ କିନ୍ତୁ ଜୈବ ଦ୍ରାବକ ଯଥା- ବେନ୍‌ଜିନ୍, ଇଥର ବା କ୍ଲୋରୋଫର୍ମରେ ଦ୍ରବଣୀୟ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଲିପିଡ୍ କୁହାଯାଏ।

2. ତେଲର ଜଳ ଅପଘଟନ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ଲିସେଇଲ ଏବଂ ଲମ୍ବା ଶୃଙ୍ଖଳ ଥିବା ମେଦୀୟ ଅମ୍ଳ (fatty acid) ମିଳେ।



3. ଲିପିଡ୍ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର -ଫସ୍‌ଫୋଲିପିଡ୍ ଏବଂ ଗ୍ଲାଇକୋଲିପିଡ୍।
4. ଯେଉଁ ଟ୍ରାଇଗ୍ଲିସେରାଇଡ୍ ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ କଠିନ ତାହାକୁ ଚର୍ବି ଓ ଯାହା ତରଳ ତାହାକୁ ତେଲ କୁହାଯାଏ।

31.4

1. ଏକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅଟାଇଡ୍‌ରେ ତିନୋଟି ଉପ-ଏକକ ଥାଏ, ଯଥା-

(i) ଏକ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଥିବା ବିଷମ ଚକ୍ରୀୟ ଏରୋମାଟିକ ଯୌଗିକ ଯାହାକୁ କ୍ଷାର ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ।

(ii) ଏକ ପେଣ୍ଟୋଜ୍ ଶର୍କରା (ରାଇବୋଜ୍ କିମ୍ବା 2- ଡ଼ିଅକ୍ସି ରାଇବୋଜ୍) ଏବଂ (iii) ଫସ୍‌ଫୋରିକ୍ ଅମ୍ଳର ଏକ ଅଣୁ।

2. DNA ର ଦୁଇଟି ଶୃଙ୍ଖଳ ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟ ଉପରେ ମୋଡ଼ି ହୋଇ କୁଣ୍ଡଳୀ ଗଠନ କରେ। ଏଣୁ ଏହାର ସଂରଚନାକୁ ଦ୍ୱି-ସୂତ୍ରୀ କୁଣ୍ଡଳୀ କୁହାଯାଏ।
3. DNA ଓ RNA ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ମୁଖ୍ୟ ସଂରଚନାତ୍ମକ ପାର୍ଥକ୍ୟ ହେଉଛି

(i) DNA ଅଣୁ ଦ୍ୱି ସୂତ୍ରୀ ବିଶିଷ୍ଟ କିନ୍ତୁ RNA ଅଣୁ ଏକ ସୂତ୍ରୀ ବିଶିଷ୍ଟ।

(ii) DNA ଅଣୁରେ 2- ଡ଼ିଅକ୍ସି ରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା ଥାଏ କିନ୍ତୁ RNA ଅଣୁରେ ରାଇବୋଜ୍ ଥାଏ।

31.5

1. ଭାଗ 31.5.1 ଦେଖ।
2. ଭାଗ 31.5.1 ଦେଖ।