ଟିପ୍ପଣୀ

୧୦

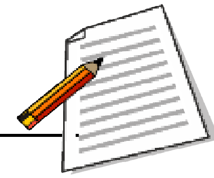
ଯବକ୍ଷାରଜାନର ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ

ସମସ୍ତ ଜୀବ ମୁଖ୍ୟତଃ ଅଙ୍ଗାରକ, ଉଦ୍‌ଜାନ, ଅମ୍ଳଜାନ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେକ ରାସାୟନିକ ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଏହି ମୌଳିକ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ କୋଷରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଜୈବ ଅଣୁ ସଂଗଠନରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ଜୀବମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ଅଙ୍ଗାରକ ପରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ହେଉଛି ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏକ ଜୀବ କୋଷରେ ଥିବା ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ, ପ୍ରୋଟିନ୍, ଏନ୍‌ଜାଇମ୍, ଭିଟାମିନ୍, ଆଲ୍‌କାଲଏଡ୍ ଏବଂ କେତେକ ବୃଦ୍ଧି ହରମୋନ ମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଯବକ୍ଷାରଜନ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗଠନକାରୀ ଉପାଦାନ । ସେଥିପାଇଁ, ଜୀବ କୋଷଭିତରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ କିପରି ହୁଏ, ସେ ବିଷୟରେ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ, କାରଣ ସମସ୍ତ ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏହିସବୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଧାରଣ କରିଥିବାଅଣୁମାନଙ୍କ ଉପରେ ବିଶେଷଭାବରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ, ତୁମ୍ଭେମାନେ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ଏବଂ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଆତ୍ମୀକରଣ ସହିତ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିଷୟରେ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରିବ ।

ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ :

ଏହି ପାଠଟି ଅଧ୍ୟୟନ ପରେ ତୁମେ :

- ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ (ଉଭୟ ଜୈବିୟ ଏବଂ ଅଜୈବୀୟ) ପ୍ରକ୍ରିୟା ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରିବ ;
- ମୁକ୍ତ-ଜୀବୀ ଜୀବମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନରେ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ସୋପାନଗୁଡ଼ିକୁ ବୁଝାଇପାରିବ ;
- ଶୀମ୍ବୀ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦରେ ସହଜୀବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବୁଝାଇପାରିବ ;
- ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଏବଂ ଆମୋନିଆର ଆତ୍ମିକରଣ କିପରି ହୁଏ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରିବ ;
- ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ଆମିନୋଅମ୍ଳ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରିବ ।



ଟିପ୍ପଣୀ

୧୦.୧ ଆଣ୍ବିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଅଣୁ

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦ୍ୱିଯବକ୍ଷାରଜାନ ବା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଗ୍ୟାସ ଭାବେ ମୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । ଏହା ଚିଲି ସଲ୍ଟପିଟର (chile saltpetre) ବା ସୋଡ଼ିଅମ୍ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ (sodium nitrate)ରେ ଯୌଗିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକାର ଚିଲି ନାଇଟ୍ରେଟ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ସ ।

ଆଣ୍ବିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବା ଦୁଇପରମାଣୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜଳନ (N_2)ରେ ତିନିଗୋଟି ବନ୍ଧ ($N\equiv N$) ଥିବା ଯୋଗୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସ୍ଥାୟୀ ଅଟେ । ଏହି ସ୍ଥାୟୀତ୍ୱ ଯୋଗୁ ଆଣବିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସାଧାରଣତଃ ପରିବେଶର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇନଥାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଆଣବିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ମାତ୍ରା ଘନଫଳ ହିସାବରେ ୭୮.୦୩% ଏବଂ ଏହାର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ (-୧୯୫.୮°c) ଅତିକମ୍ ଅଟେ, ଯାହା ଅମ୍ଳଜାନର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କଠାରୁ ମଧ କମ୍ । ଜୀବମାନଙ୍କର କୋଷରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ମାତ୍ରା ୧୬% ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ ୧୦.୧

୧. ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଗ୍ୟାସ ଘନଫଳ ହିସାବରେ ଶତକଡା କେତେ ଅଟେ ?

____

୨. ଉଦ୍ଭିଦରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଥିବା ଦୁଇଟି ଜୈବଅଣୁର ନାମ ଲେଖ ।

____

୩. ଯବକ୍ଷାରଜାନ କାହିଁକି ଏକ ସ୍ଥାୟୀ ଅଣୁ ଅଟେ ।

____

୪. ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଶତକଡ଼ା କେତେଭାଗ ଥାଏ ?

____

୫. ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଗ୍ୟାସର ସ୍ଫୁଟନାଙ୍କ କେତେ ?

____

୧୦.୨ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ (ଜୈବୀୟ ଏବଂ ଅଜୈବୀୟ)

ଆଣ୍ବିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନରୁ ଅନ୍ୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନୀୟ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ, ବିଶେଷକରି ଆମୋନିଆ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ କୁହାଯାଏ । ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ଏକ ବିଜାରଣୀୟ ପଦ୍ଧତି । ବିଜାରଣକାରୀ ଅବସ୍ଥା ନଥିଲେ, କିମ୍ବା ଅମ୍ଳଜାନ ଥିଲେ,ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ଏହି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ଦୁଇଟି ପୃଥକ୍ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ - ଯଥା : ଅଜୈବୀୟ ଏବଂ ଜୈବୀୟ ।

୧୦.୨.୧ ଅଜୈବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ

ଅଜୈବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ଦ୍ୱାରା ଯବକ୍ଷାରଜାନ କୌଣସି ଜୀବନ୍ତ କୋଷର ବିନା ବିନିଯୋଗରେ ଆମୋନିଆକୁ ବିଜାରୀତ ହୋଇଥାଏ । ଅଜୈବୀୟ ବିବନ୍ଧନ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ହୋଇପାରେ ଔଦ୍ୟୋଗିକ ଏବଂ ପ୍ରାକୃତିକ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ହାବର

ପଦ୍ଧତିଦ୍ୱାରା, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଉଦ୍‌ଜାନର ମିଶ୍ରଣକୁ ଆଇରନ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ନାମକ ଏକ ଦ୍ରବକର ଶଯ୍ୟା ମଧ୍ୟରେ ଅତ୍ୟଧିକ ଉତ୍ତାପ ଓ ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ କରି ପ୍ରବାହିତ କରାଇଲେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଆମୋନିଆ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ ।

$$N_2+3H_2 \xrightarrow[\text{୧୦୦୦ ଆଟମ୍‌ସ୍ଫିୟର ଚାପ}]{\text{୫୦୦° ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍ ଉତ୍ତାପ}} 2NH_3$$

ଏହା ହେଉଛି ଔଦ୍ୟୋଗିକ ବିବନ୍ଧନ ଏବଂ ଏହାଦ୍ୱାରା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଆମୋନିଆକୁ ବିଜାରୀତ ହୋଇଥାଏ ।

ପ୍ରାକୃତିକ ପଦ୍ଧତିରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବିଶେଷକରି ତଡିତ୍ ଶକ୍ତି ନିଃସରଣ ସମୟରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ହୋଇଥାଏ । ଝଡିବର୍ଷା ସମୟରେ ବିଜୁଳି ଝଲକ ଯୋଗୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରାଏ ।

$$N_2+O_2 \rightarrow 2NO \xrightarrow{O_2} 2NO_2$$

ଏହି ଯବକ୍ଷାରଜନା ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଜଳଯୁକ୍ତ ହୋଇ ସଂଯୁକ୍ତ ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍ ଏବଂ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଆକାରରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ ।

୧୦.୨.୨. ଜୈବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ

ରାସାୟନିକ ରୂପରେ, ଏହା ଅଜୈବୀୟ ପଦ୍ଧତି ସହ ସମାନ । ଜୀବନ୍ତ କୋଷରେ ନାଇଟ୍ରୋଜେନେଜ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଣ୍ୱିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ଆମୋନିଆକୁ ବିଜାରୀତ ହେବାକୁ ଜୈବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ କୁହାଯାଏ ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ ୧୦.୨

1. ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର ।

___

2. ଯବକ୍ଷାରଜାନକୁ ଆମୋନିଆରେ ପରିଣତ କରିବା ପାଇଁ କେଉଁ ଔଦ୍ୟୋଗିକ ପଦ୍ଧତି ଅନୁସରଣ କରାଯାଏ ?

___

3. ଜୈବୀୟ ଏବଂ ଅଜୈବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ମଧ୍ୟରେ ତଫାତ୍ ଦର୍ଶାଅ ।

___

4. ଜୀବନ୍ତ କୋଷରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଥିବା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ନାମ ଲେଖ ।

___

5. କେଉଁ ଗ୍ୟାସ୍ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରେ ?

___

୧୦.୩ ମୁକ୍ତ-ଜୀବୀ ଜୀବମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ଏବଂ ସହଜୀବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ :

କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜୀବଗୋଷ୍ଠୀର କୋଷରେ ନାଇଟ୍ରୋଜେନେଜ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଥିବା କାରଣରୁ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ସେମାନଙ୍କର ଏକ ବିଶେଷ ଗୁଣ । ଯବକ୍ଷାରଜାନ

ବିବନ୍ଧନ ପଦ୍ଧତି ମୁଖ୍ୟତଃ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଓ ସିଆନୋବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଭଳି ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ସୀମିତ । ଏହି ଅଣୁଜୀବଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱାଧୀନ ଏବଂ ମୁକ୍ତ-ଜୀବୀ (ସାରଣୀ ୧୦.୧) ।

ସାରଣୀ ୧୦.୧ : ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବିନ୍ଧନ କରିପାରୁଥିବା କେତେକ ମୁକ୍ତ-ଜୀବୀ ଅଣୁଜୀବ

ଜୀବ	ସ୍ଥିତି
କ୍ଲୋଷ୍ଟ୍ରିଡିଅମ	ଅବାୟବୀୟ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଳେଷୀ ନୁହେଁ)
କ୍ଲେବସିଏଲା	ବୈକଳ୍ପିକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷୀ ନୁହେଁ)
ଆଜୋଟୋବ୍ୟାକ୍ଟର	ବାୟବୀୟ ବ୍ୟାକ୍ଟରିଆ (ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷୀ ନୁହେଁ)
ରୋଡୋସ୍ପିରିଲମ୍	ବାଇଗଣି, ଅଣଗନ୍ଧକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷୀ)
ଆନାବିନା	ସିଆନୋବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (ଆଲୋକସଂଶ୍ଳେଷୀ)

କେତେକ ଅଣୁଜୀବ ଅନ୍ୟ ଜୀବମାନଙ୍କ ସହିତ ମିଶି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ କରିଥାନ୍ତି । ପୋଷକ ଜୀବଟି ନିମ୍ନଶ୍ରେଣୀର ଉଦ୍ଭିଦ କିମ୍ବା ଉଚ୍ଚ ଶ୍ରେଣୀର ଉଦ୍ଭିଦ ହୋଇପାରେ । ପୋଷକ ଜୀବ ଏବଂ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନକାରୀ ଜୀବମାନେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ବିଶେଷ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରନ୍ତି ଯାହାକୁ ସହଜୀବିତା (Symbiosis) କୁହାଯାଏ । ଏହା ହେଉଛି ସହଜୀବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ (ସାରଣୀ ୧୦.୨)

ସାରଣୀ ୧୦.୨ : କେତେକ ସହଜୀବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧୀ ଜୀବ

ପରସ୍ପର ସଂଯୁକ୍ତ ଜୀବ	ସହଜୀବୀ
ଲାଇକେନ୍ (ଫୁରୁଫୁରୀ)	ସିଆନୋବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଏବଂ କବକ
ବ୍ରାୟୋଫାଇଟ୍	ସିଆନୋବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଏବଂ ଆନ୍ଥୋସେରସ୍
ଟେରିଡୋଫାଇଟ୍	ସିଆନୋବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଏବଂ ଆଜୋଲା
ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ	ସିଆନୋବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଏବଂ ସାଇକାସ୍
ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ	ଶିମ୍ବୀ-ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ରାଇଜୋବିୟମ୍
ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ	ଅଶିମ୍ବୀ-ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ଆକ୍ଟିନୋମାଇସେଟ୍ (ଯଥା : ଆଲ୍‌ନସ୍, ମିରିକା, ପୁର୍‌ସିଆ)
ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦ	ବ୍ରାଜିଲିୟ ଘାସ (ଡିଜିଟାରିଆ), ମକା ଏବଂ ଆଜୋସ୍ପିରିଲମ୍

10.3.1 ଜୈବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନର କୌଶଳ

ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଆବଶ୍ୟକ କରେ :

(୧) ଆଣ୍ୱିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ

(୨) ଯବକ୍ଷାରଜାନକୁ ବିଜାରଣ କରିପାରୁଥିବା FAD ଏକ ତୀବ୍ର ବିଜାରଣକାରୀ ସାମର୍ଥ୍ୟଥିବା ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଯଥା FAD (ଫ୍ଲାଭିନ୍ ଆଡେନିନ୍ ଡାଇନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍)

(୩) ଦ୍ୱିଯବକ୍ଷାରଜାନକୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ହସ୍ତାନ୍ତର କରିବାକୁ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ (ଯଥା : ATP)

(୪) ନାଇଟ୍ରୋନେଜ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍

(୫) ପ୍ରସ୍ତୁତ ଆମୋନିଆ କୋଷପାଇଁ ବିଷାକ୍ତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଧରି ରଖିପାରୁଥିବା ଏକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ।

ବିଜାରଣକାରୀ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ATP କୁ ଆଲୋକଶ୍ଲେଷଣ ଓ ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯୋଗାଇଦେଇ ଥାଏ । ସମୁଦାୟ ଜୀବରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କ୍ରମାଗତ ଭାବେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତର ଦେଇ ଆମୋନିଆକୁ ବିଜାରିତ ହୋଇଥାଏ । ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଏକ Mo-Fe ଧାରଣ କରିଥିବା ପ୍ରୋଟିନ୍ ଏବଂ ଏହାର ସକ୍ରିୟ ସ୍ଥଳରେ ଆଣ୍ୱିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ (N_2)କୁ ବାନ୍ଧିରଖିପାରେ । ବିଜାରିତ ସହଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ଉଦ୍‌ଜାନ ଏହି ଆଣ୍ୱିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକରି ଏହାକୁ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ଭାବେ ବିଜାରିତ କରେ । ଏହା ପ୍ରଥମେ ଡାଇମାଇଡ୍ (N_2H_2) ତାହାପରେ ହାଇଡ୍ରାଜାଇନ୍ (N_2H_4) ଏବଂ ଶେଷରେ ଆମୋନିଆ ($2NH_3$) ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ ।

ଆମୋନିଆ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନକାରୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ମୁକ୍ତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହା କୋଷ ପାଇଁ ବିଷାକ୍ତ । ତେଣୁ ଏହି ବିବନ୍ଧନକାରୀମାନେ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ଆମୋନିଆକୁ ଜୈବିକ ଅମ୍ଳ ସହିତ ଯୋଗ କରାଇ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ତିଆରି କରନ୍ତି ।

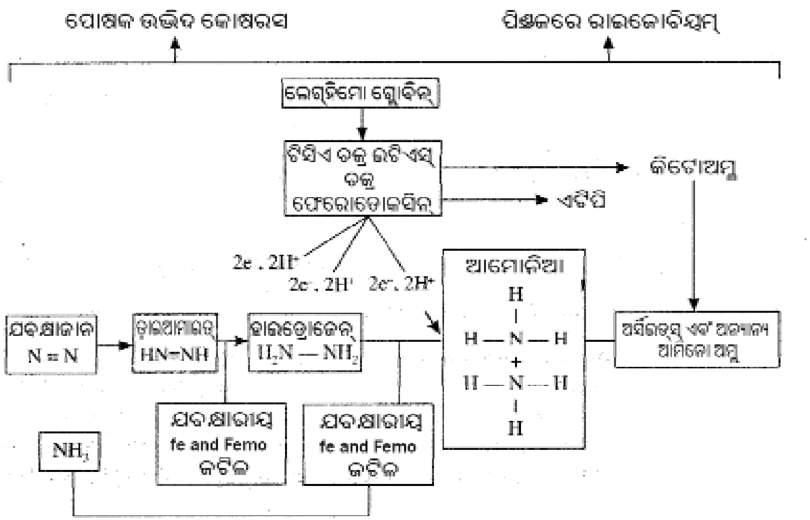
ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନର ସାଧାରଣ ସମୀକରଣ ଏହି ପରି ଲେଖାଯାଇ ପାରେ-

$$N_2 + 16ATP + 8H^+ + 8e^- \rightarrow 2NH_3 + 16ADP + 16Pi + H_2$$

ଆଣ୍ୱିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଏକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସ୍ଥାୟୀ ଅଣୁ । ତେଣୁ, ଯବକ୍ଷାରଜାନକୁ କ୍ରମାଗତ ଭାବେ ବିଜାରଣ କରି ଆମୋନିଆରେ ପରିଣତ କରିବା ପାଇଁ ବହୁ ପରିମାଣର ATP ପରି କୋଷୀୟ ଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ ।

ଶିମ୍ବୀ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦରେ ପିଣ୍ଡକ (Nodule) ନାମକ ଏକ ବିଶେଷ ଗଣ୍ଠିକା ଭିତରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ହୁଏ । ରାଇଜୋବିୟମ୍ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଏବଂ ଶିମ୍ବୀ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ଚେର ମଧ୍ୟରେ ପାରସ୍ପରିକକ୍ରିୟା ପିଣ୍ଡକର ବିକାଶ ହୋଇଥାଏ । (୬.୪.ଗ ଚିତ୍ର ଦେଖ) । ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନର ରାସାୟନିକ କ୍ରମଗୁଡିକ ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମାନ । ମାତ୍ର ଶିମ୍ବୀ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ପିଣ୍ଡକରେ ଲେଗ୍‌ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ (leghemoglobin) ନାମକ ଏକ ବିଶେଷ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଥାଏ । ଲେଗ୍‌ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍‌ର ସଂଶ୍ଲେଷଣ ସହଜୀବିତାର ଫଳ, କାରଣ କେବଳ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ କିମ୍ବା ଶିମ୍ବୀଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଏହି ପ୍ରୋଟିନ୍ ନ ଥାଏ । ଏବେ ଜଣା ପଡିଛି ଯେ, ପୋଷକ ଉଦ୍ଭିଦର ଅନେକଗୁଡିଏ ଜିନ୍ ଏହାର ସଂଶ୍ଲେଷଣରେ ଜଡିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଲେଗ୍‌ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ସହ, ନୋଡୁଲିନ୍ (Nodulin) ନାମକ ଏକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଗୋଷ୍ଠୀ ମଧ୍ୟ ସଂଶ୍ଲେଷିତ ହୋଇଥାଏ, ଯାହା ସହଜୀବିତା ସଂସ୍ଥାପନା କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପିଣ୍ଡକର କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ବୃଦ୍ଧି କରିଥାଏ ।

ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଓ ଶିମ୍ବୀ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ମୂଳ ମଧ୍ୟରେ ପାରସ୍ପରିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରୁ ଲେଗ୍‌ହିମୋଗ୍ଲୋବିନର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ଆପାତ ପ୍ରତୀୟମାନ ଯେ, ରାଇଜୋବିମ୍ ଜିନ୍ ହିମ୍ (heme) ଅଂଶ ପାଇଁ ସଙ୍କେତ ଦିଏ ଏବଂ ଶିମ୍ବୀଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ଚେର କୋଷର ଜିନ୍ ଗ୍ଲୋବିନ୍ (globin) ଅଂଶ ପାଇଁ ସଙ୍କେତ ଦିଏ । ଏହି ଉଭୟ ସଙ୍କେତରୁ ଉତ୍ପନ ଅଂଶ ଦ୍ୱୟ ମିଳିତ ହୋଇ ଚୂଡାନ୍ତ ଲେଗ୍‌ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଗଠନ କରନ୍ତି ।



ଚିତ୍ର ୧୦.୧ ଯବକ୍ଷାରଜନା ବିବନ୍ଧନ ପାଇଁ ଜୈବରାସାୟନିକ ପଦକ୍ଷେପର ସରଳୀକରଣ ରେଖାଲେଖ ।

ଲେଗ୍‌ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ଅମ୍ଳଜାନର ଆଂଶିକ ଚାପ କମାଇ ଦେଇ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ବୋଲି ବିଚାର କରାଯାଏ । ମାତ୍ର, ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ବିଶେଷରୂପେ କେବଳ ଶିମ୍ବୀଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ, କାରଣ ମୁକ୍ତ-ଜୀବୀ ଯବକ୍ଷଜାନ ବିବନ୍ଧନକାରୀ ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କରେ ଲେଗ୍‌ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ ନ ଥାଏ । ଅଧିକନ୍ତୁ, ଅନ୍ୟ ଉଦ୍ଭିଦର ସିଆନୋବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ସହଜୀବିତାରେ ମଧ ଏହା ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ ୧୦.୩

୧. ନିମ୍ନଗୁଡିକୁ ଯୋଡ

(କ)	(ଖ)
(୧) ଆଜୋଟୋବ୍ୟାକ୍ଟର	(କ) ଅବାୟୁଜୀବୀ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧକ
(୨) କ୍ଲଷ୍ଟିଡିୟମ	(ଖ) ବାୟୁଜୀବୀ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧକ
(୩) ଲାଇକେନ (ଫୁରୁଫୁରୀ)	(ଗ) ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ କରୁଥିବା ସିଆନୋବ୍ୟାକ୍ଟେରିଅମ୍
(୪) ଆନାବିନା	(ଘ) ସହଜୀବୀ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧକ

୨. କେଉଁ ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଭିଦ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ କରିପାରେ ?

____

୩. ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ସମୟରେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଗ୍ୟାସ ନିର୍ଗତ ହୁଏ କି ? ଯଦି ହଁ, ତେବେ ତାହାର ନାମ ଲେଖ ?

____

୪. ଗୋଟିଏ ଆଣ୍ୱିକ ଯବକ୍ଷାରଜନାକୁ ବିଜାରଣ କରିବା ପାଇଁ କେତୋଟି ATP ଅଣୁ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ ?

____

୫. ଯବକ୍ଷାରଜାନର ବିଜାରଣ ପାଇଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ସ କ'ଣ ?

____

୬. ନିମ୍ନଗୁଡିକୁ ଯୋଡ

(କ)	(ଖ)
(୧) ଲେଗ୍‌ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ	(କ) ସିଆନୋବ୍ୟାକ୍ଟେରିଅମ୍
(୨) ଆନାବିନା	(ଖ) ଶିମ୍ବୀଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ
(୩) ବିଜାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା	(ଗ) ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ

୭. ସହଜୀବିତା ସଂସ୍ଥାପନାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଥିବା ଏବଂ ପିଣ୍ଡକ କାର୍ଯ୍ୟ କାରିତାର ଦକ୍ଷତା ବୃଦ୍ଧି କରୁଥିବା ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଗୁଡିକ ନାମ ଲେଖ ।

____

୧୦.୪ ଉଦ୍ଭିଦଦ୍ୱାରା ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଏବଂ ଆମୋନିଆ ଆତ୍ମୀକରଣ

ଏଥି ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଛି ଯେ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ କେତେକ ବିଶେଷ ଅଣୁଜୀବ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ମଧରେ ସୀମିତ । ମାତ୍ର ସମସ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଆବଶ୍ୟକ କରନ୍ତି । କାରଣ ଏହାର ସାଧାରଣ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବିଶେଷ ଭୂମିକା ରହିଛି । ତେଣୁ, ଯେଉଁ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ସେମାନେ ରାସାୟନିକ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ପାଇଁ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଏବଂ ଆମୋନିଆ ଭଳି ଯୌଗିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଉତ୍ସ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ।

ଅଧିକାଂଶ ଉଦ୍ଭିଦ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଶୋଷଣ କରି ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଅଲଗା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମୋନିଆକୁ ବିଜାରୀତ କରନ୍ତି । ନାଇଟ୍ରେଟ୍‌କୁ ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍‌ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବାର ପ୍ରଥମ ସୋପାନ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ରିଡ୍‌କଟେଜ୍ ନାମକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ତ୍ୱରିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ରେ FAD ସାଇଟୋକ୍ରୋମ୍, NADPH କିମ୍ବା NADH ଏବଂ ମଲିବ୍‌ଡେନମ୍ ସହ ଅନ୍ୟ କେତେକ ପ୍ରୟୋଜନୀୟ ଉପାଦାନ ରହିଥାଏ ।

$$NO_3 + NADH + H^+ \xrightarrow{\text{ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ରିଡ୍‌କଟେଜ୍}} NO^{-2} + NAD^+ + H_2O$$

ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ବିଜାରଣର ସମସ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟା କୋଷଜୀବକ ମଧରେ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହା ଏକ ଶକ୍ତି-ନିର୍ଭରଶୀଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା ।

ଅନେକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ରିଡକ୍‌ଟେଜ୍ ଏନାଜାଇମ୍‌ର ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଅଛି ଏବଂ ଦେଖାଯାଇଅଛି ଯେ ଏହି ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଅବିରତ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ଓ ଅପଘଟିତ ହେଉଥାଏ । ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ରିଡ୍‌କ୍‌ଟେଜ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌କୁ ପ୍ରେରିତ କରାଯାଇପାରେ । ଅର୍ଥାତ୍ କୋଷଜୀବକରେ ନାଇଟ୍ରେଟ୍‌ର ଗାଢ଼ତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଲେ ଅଧିକ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ରିଡ୍‌କଟେଜ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ହୋଇଥାଏ । ମାତ୍ର, କୋଷରେ ଅତ୍ୟଧିକ NH_4^+

ତିଆରି ହେଲେ, ତାହାର ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ରିଡ୍‌କଟେଜ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ନକାରାତ୍ମକ ପ୍ରଭାବ ପଡ଼େ । ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ଏହା ମଧ ଦେଖାଯାଇଅଛି ଯେ, ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଉପଲବ୍ଧ ଥିଲେ, ଆଲୋକରେ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ରିଡ୍‌କଟେଜ୍‌ର ବୃଦ୍ଧି ଘଟାଏ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ସୋପାନରେ, ଉପରୋକ୍ତ ଭାବେ ଗଠିତ ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍‌ର ପୁନଃ ବିଜାରଣ ଘଟି ଆମୋନିଆ ତିଆରି ହୁଏ ଏବଂ ଏହା ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍ ରିଡ୍‌କଟେଜ୍ ଏନଜାମ୍ ଦ୍ୱାରା ତ୍ୱରିତ ହୋଇଥାଏ । କୋଷଜୀବକରେ ଥିବା ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍ ହରିତ୍ ଲବକ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ ଲବକକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୁଏ ଏବଂ ସେଠାରେ ଏହା ଆମୋନିଆକୁ ବିଜାରିତ ହୋଇଥାଏ ।

$$NO_3^- + 3NADH + 3H^+ \xrightarrow{\text{ନାଇଟ୍ରେଟ ରିଡ୍‌କଟେଜ୍}} NH_3 + 3NADP^+ + H_2O + OH^-$$

ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍ ରିଡ୍‌କଟେଜ୍ ଏନଜାଇମ୍, NADH,NADPH କିମ୍ବା $FADH_2$ ପରି ଉତ୍ସମାନଙ୍କରୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରିପାରେ । ଏହାବ୍ୟତୀତ, ଏହା ମଧ ଦେଖାଯାଇଅଛି ଯେ, ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍‌କୁ ବିଜାରିତ କରି ଆମୋନିଆ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ବିଜାରିତ ଫେରେଡ୍‌କ୍‌ସିନ ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍ ରିଡ୍‌କଟେଜ୍‌କୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଯୋଗାଇଥାଏ । ଏହିପରି ଭାବେ ତିଆରି ହୋଇଥିବା ଆମୋନିଆ ତୁରନ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ଦ୍ୱାର ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ କାରଣ ଆମୋନିଆ ଜମିରହିଲେ କୋଷ ଉପରେ ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ ପଡି ଥାଏ । ଶୈବାଳଭଳି କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦ ଅଧିକା ଆମେନିଆକୁ ପ୍ରକ୍ଷରଣ କରିଥାନ୍ତି, ଯାହା ମୃତ୍ତିକା କିମ୍ବା ଜଳରେ ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପୁନର୍ବାର ଜାରିତ ହୋଇ ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍ ଏବଂ ନାଇଟ୍ରେଟ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ ୧୦.୪

୧. ଅଜୈବ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ସର୍ବାଧିକ ବିଜାରିତ ଗଠନ କ'ଣ ?

____

୨. ନିମ୍ନଗୁଡିକୁ ଯୋଡ :

(କ)	(ଖ)
(୧) ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ରିଡ୍‌କଟେଜ୍	(କ) ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ
(୨) ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍ ରିଡ୍‌କଟେଜ୍	(ଖ) ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ବିଜାରଣ
(୩) ନାଇଟ୍ରୋଜେନେଜ୍	(ଗ) ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍ ବିଜାରଣ

୩. କୋଷର କେଉଁଠାରେ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ବିଜାରଣ ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍‌କୁ ବିଜାରିତ ହୋଇଥାଏ ?

____

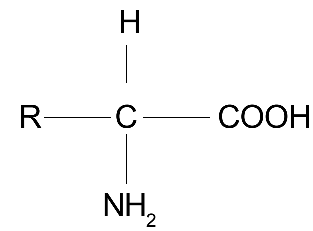
୪. ଅଜୈବ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ସର୍ବାଧିକ ଜାରିତ ଗଠନ କ'ଣ ଅଟେ ?

____

୫. କୋଷର କେଉଁ ଅଙ୍ଗିକାର ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍‌ର ବିଜାରଣ ଆମୋନିଆକୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ଦ୍ୱାରା ତ୍ୱରିତ ହୁଏ ?

____

ତୁମେମାନେ ଜାଣି ସାରିଛ ଯେ, ଉଦ୍ଭିଦ ଦ୍ୱାରା ଆମୋନିଆ ଗଠନ (୧) ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ କିମ୍ବା (୨) ନାଇଟ୍ରେଟ୍‌ର ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍‌କୁ ବିଜାରଣ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ଆମୋନିଅମ୍ (NH^+_4) ଅଜୈବ ଯୌଗିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ସର୍ବାଧିକ ବିଜାରିତ ଗଠନ । ଏହି ଆମୋନିଅମ୍ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଉତ୍ପାଦନର ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ସ, ଯାହା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଏବଂ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ଗୁଡିକର ଅଂଶ ବିଶେଷ । ଆମିନୋ ଅମ୍ଳମାନଙ୍କର ଦୁଇଟି ବିଶେଷ ଅଂଶ ଥାଏ, ଯଥା (୧) ଆମିନୋ ଅଂଶ (NH) ଏବଂ (୨) କାର୍‌ବୋକ୍‌ସିଲ୍ ଅଂଶ (-COOH) ।



ଚିତ୍ର ୧୦.୨ ସକ୍ରୀୟ ଅଂଶମାନଙ୍କ ସହ ଏକ ପ୍ରରୂପୀ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ । R ଆଲକିଲ୍ ଅଂଶକୁ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରୁଛି ।

ଏପରି ଭାବରେଉତ୍ପାଦିତ ଆମୋନିୟମ ଆମିନୋ ଅଂଶ ପାଇଁ ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ସ ଅଟେ । କିନ୍ତୁ ଉଦ୍ଭିଦଦ୍ୱାରା ସଂଶ୍ଳେଷିତ ଅନ୍ୟ ଜୈବିକ ଅଣୁରୁ କାରବୋକ୍‌ସିଲ୍ ଅଂଶ ମିଳିଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦରେ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ରହିଅଛି ।

୧୦.୫.୧ ବିଜାରଣୀୟ ଆମିନୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା

ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ, ଆମୋନିଆ ଏକ କିଟୋ (Keto) ଅମ୍ଳ ସହ ଯୋଡି ହୋଇଥାଏ । କ୍ରେବସ୍ ଚକ୍ରର (ପାଠ୍ୟ ୧୨ ଉଦ୍ଭିଦରଶ୍ୱସନ ଦେଖ) କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ସମୟରେ ଉତ୍ପାଦିତ ଆଲ୍‌ଫା କିଟୋଗ୍ଲୁଟାରିକ ଅମ୍ଳ ହେଉଛି ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କିଟୋ ଅମ୍ଳ । ଏହି କିଟୋ ଅମ୍ଳ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ଦ୍ୱାରା ପରିଚଳିତ ବିଜାରଣୀୟ ଆମିନୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଗଠନ କରେ ।

$$\text{ଆଲଫାକିଟୋଗ୍ଲୁଟାରିକ ଅମ୍ଳ} + NH_3 \xrightarrow{\text{ଗ୍ଲୁଟାମେଟ ଡିହାଇଡ୍ରୋଜେନେଜ୍}} \text{ଗ୍ଲୁଟାମିକ୍ ଅମ୍ଳ}$$

ସେହିପରି ଭାବେ, ଆସ୍‌ପାରଟିକ୍ ଅମ୍ଳ ନାମକ ଅନ୍ୟ ଏକ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଅଗ୍‌ଜାଲୋଆସେଟିକ୍ ଅମ୍ଳର ବିଜାରଣୀୟ ଆମିନୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ତିଆରି ହୁଏ ।

ଏହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇଛି ଯେ, ଉଦ୍ଭିଦର ରାସାୟନିକ ସ୍ରୋତ ମଧକୁ ବିଜାରଣୀୟ ଆମିନୀକରଣ ଆମୋନିଆର ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରବେଶପଥ ରୂପେ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରେ । ଏହା ଗ୍ଲୁଟାମିକ୍ ଅମ୍ଳର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଆରମ୍ଭ କରି ପରେ ପରେ ଅନ୍ୟ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିଥାଏ ।

୧୦.୫.୨ ପାରୀତ ଆମିନୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା

ଏହା ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ନିମନ୍ତେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅଟେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପୂର୍ବରୁ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥିବା ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ଆମିନୋ ଅଂଶ କିଟୋଅମ୍ଳକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତର ହୋଇଥାଏ ।

ଆଲ୍‌ଫା-କିଟୋ ଗ୍ଲୁଟାରିକ ଅମ୍ଳ+ଆସ୍‌ପାରଟିକ୍ ଅମ୍ଳ ଟ୍ରାନ୍‌ସଆମିନେଜ୍ ଗ୍ଲୁଟାମିକ ଅମ୍ଳ+ଅଗ୍‌ଜାଲୋଆସେଟିକ୍ ଅମ୍ଳ (କିଟୋ ଅମ୍ଳ) (ଆମିନୋଅମ୍ଳ)

ଉପରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ, ଆସ୍‌ପାରଟିକ୍ ଅମ୍ଳ ଏଥିରେ ଥିବା ଆମିନୋ ଅଂଶ (NH_2) କୁ ଆଲଫା-କିଟୋ ଗ୍ଲୁଟାରିକ ଅମ୍ଳକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରୀତ କରିଅଛି । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଗ୍ଲୁଟାମିକ ଅମ୍ଳ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ କିଟୋ ଅମ୍ଳ ମୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଟ୍ରାନସ୍ ଆମିନେଜ୍ ନାମକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ତ୍ୱରିତ ହୁଏ । ଏହି ପାରୀତ ଆମିନୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ବହୁ ପ୍ରକାରର ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଆମିନୋ ଅମ୍ଳଗୁଡିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନଧାରୀ ଜୈବିକ ଅଣୁ ଅଟନ୍ତି । ଆମୋନିଅମର ଆମିନୋ ଅଂଶ କିଟୋ ଅମ୍ଳରେ ସଂଯୋଗ ହେବା ଯାବକ୍ଷାରଜାନୀୟ ଜୈବଅଣୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣର ମୁଖ୍ୟ ସୋପାନକୁ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରେ ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ 10.5

1. ନିମ୍ନଗୁଡିକୁ ଯୋଡ :

(କ)	(ଖ)
(୧) ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ	(କ) କିଟୋ ଅମ୍ଳ
(୨) ଗ୍ଲୁଟାମିକ ଅମ୍ଳ	(ଖ) ଆମିନୋ ଅଂଶ ଏବଂ କାର୍‌ବୋକ୍‌ସିଲ୍ ଅଂଶ
(୩) ଆଲଫା-କିଟୋ-ଗ୍ଲୁଟାରିକ୍ ଅମ୍ଳ	(ଗ) ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ

୨. ଉଭିଦରେ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଦୁଇଟି ଜୀବ-ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନାମ ଲେଖ ।

୩. କେଉଁ ଏନଜାଇମ୍ ଗୋଷ୍ଠୀ ପାରୀତ ଆମିନୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ତ୍ୱରିତ କରେ ?

୪. ବୀଜାରଣୀୟ ଆମିନୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଆମିନୋ ଅଂଶର ଉତ୍ସ କ'ଣ ?

ତୁମେ କ'ଣ ଶିଖିଲ

- ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଆମିନୋଅମ୍ଳ, ପ୍ରୋଟିନ ଏବଂ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ପରି ଅନେକ ଜୈବ ଅଣୁମାନଙ୍କର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗଠନକାରୀ ଅଂଶ ।
- ଭିଟାମିନ୍‌ସ, ଆଲକାଲଏଡ୍‌ସ, ନ୍ୟୁକ୍ଲେଇକ ଅମ୍ଳ, ବର୍ଣ୍ଣକ ଏବଂ କେତେକ ବୃଦ୍ଧି ହରମୋନ ପରି ଅଣୁଗୁଡିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଧାରଣ କରିଥାଏ ।
- ଆଣବିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ତ୍ରିକ ବନ୍ଧିତ ଏବଂ ସ୍ଥାୟୀ ।
- ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଆମୋନିଆକୁ ବିଜାରୀତ ହେବା ହେଉଛି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ।
- ଅଜୈବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ଏକ ଔଦ୍ୟୋଗିକ ପଦ୍ଧତି (ହାବରଙ୍କ ପଦ୍ଧତି)

- ଜୈବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ଜୀବିତ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ସଂପାଦିତ ହୋଇଥାଏ ।
- ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ତ୍ୱରିତ କରୁଥିବା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ହେଉଛି ନାଇଟ୍ରୋଜେନେଜ୍ ।
- ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ମୁକ୍ତ-ଜୀବୀ କିମ୍ବା ସହଜୀବୀ ସଂସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ ।
- ଲାଇକେନ୍ (ଫୁରୁଫୁରୀ), ଟେରିଡୋଫାଇଟା, ବ୍ରାଓଫାଇଟା, ନଗ୍ନବୀଜୀ ଓ ଶିମ୍ବୀ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ ପରି ଅନେକ ସହଜୀବୀ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ସଂସ୍ଥା ରହିଛି ।
- ସିଆନୋବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ହେଉଛି ଲାଇକେନ, ବ୍ରାଓଫାଇଟା, ଟେରିଡୋଫାଇଟା ଏବଂ ନଗ୍ନବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ସହଜୀବୀ ଅଂଶ ବିଶେଷ ।
- ଶିମ୍ବୀଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦରେ ରାଇଜୋବିୟମ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଏକ ଜାତି ହେଉଛି ସହଜୀବୀ ରାଇଜୋବିୟମ ।
- ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ପାଇଁ ସାଧାରଣଭାବେ ପାଇରୁଭିକ ଅମ୍ଳ ହେଉଛି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଏବଂ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ।
- ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଙ୍ଗରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଗ୍ୟାସ୍ ମଧ ନିର୍ଗତ ହୋଇପାରେ ।
- ଯବକ୍ଷାରଜାନର ସର୍ବାଧିକ ଜାରିତ ଗଠନ ହେଉଛି ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଏବଂ ସର୍ବାଧିକ ବିଜାରିତ ଗଠନ ହେଉଛି ଆମୋନିଅମ୍ ।
- ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ରିଡ୍‌କଟେଜ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍‌କୁ ବିଜାରିତ ହୋଇଥାଏ ।
- ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ଦୁଇଟି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଅଂଶ ଅଛି, ଯଥା- ଆମିନୋ ଅଂଶ ଏବଂ କାର୍‌ବୋକ୍‌ସିଲ୍ ଅଂଶ ।
- କିଟୋ ଅଂଶ ବିଜାରଣୀୟ ଆମିନୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ତିଆରି ହୁଏ ।
- ପାରୀତ ଆମିନୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ତିଆରି ହୁଏ ।
- ବିଜାରଣୀୟ ଆମିନୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଡିହାଇଡ୍ରୋଜେନେଜ୍ ଦ୍ୱାରା ତ୍ୱରିତ ହୋଇଥାଏ ।
- ପାରୀତ ଆମିନୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଟ୍ରାନ୍‌ସଆମିନେଜ୍‌ମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ତ୍ୱରିତ ହୋଇାଏ ।

ପାଠାନ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ :

୧. ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର ।

୨. ଝଡିବର୍ଷା ସମୟରେ ବିଜୁଳି ଝଲକ ଯୋଗୁ କେଉଁ ପ୍ରକାରର ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ?

୩. ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଏବଂ ପ୍ରୋଟିନ୍ ବ୍ୟତୀତ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଧାରଣ କରିଥିବା ତିନୋଟି ଜୈବଅଣୁର ନାମ ଲେଖ ।

୪. ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ କରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ବାୟବୀୟ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ଅବାୟବୀୟ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆମର ନାମ ଲେଖ ।

୫. ଆଲଫା-କିଟୋ ଗ୍ଲୁଟାରିକ ଅମ୍ଳର ବିଜାରଣୀୟ ଆମିନୀକରଣ ଯୋଗୁ କେଉଁ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ତିଆରି ହୁଏ ।

୬. ଜୈବୀୟ ଏବଂ ଅଜୈବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ ।

୭. ଜୈବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ପାଇଁ କ'ଣ ଆବଶ୍ୟକ ?

୮. ମଣିଷ ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ଲେଗ୍‌ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍‌ଠାରୁ କିପରି ଅଲଗା ?

୯. ଲେଗ୍ ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?

୧୦. ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ରିଡ୍‌କଟେଜ୍ ଏବଂ ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍ ରିଜ୍‌କଟେଜ ମଧ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟ ସମନ୍ଧିତ ତଫାତ୍ କ'ଣ ?

୧୧. ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ଏବଂ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଆତ୍ମୀକରଣ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ କ'ଣ ? ଅଜୈବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂକ୍ଷେପରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୧୨. ଜୈବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନରେ ସଂଶ୍ଲିଷ୍ଟ ବିଭିନ୍ନ ସୋପାନଗୁଡିକୁ ସଂକ୍ଷେପରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୧୩. ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉଦାହରଣ ସହ ବିଭିନ୍ନ ମୁକ୍ତ ଜୀବୀ ଏବଂ ସହଜୀବୀ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧକାରୀ ସଂସ୍ଥାର ସାରଣୀ ପ୍ରଦାନ କର ।

୧୪. ମୁକ୍ତ-ଜୀବୀ ଏବଂ ଶିମ୍ବୀଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନକାରୀ ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମୁଖ୍ୟ ତଫାତ୍‌ଗୁଡିକ କ'ଣ ?

୧୫. ଉଦ୍ଭିଦରେ ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଏବଂ ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍ ବିଜାରଣ ସଂକ୍ଷେପରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୧୬. ଉଦ୍ଭିଦରେ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ବିଜାରଣୀୟ ଆମିନୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂକ୍ଷେପରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

୧୭. ଉଦ୍ଭିଦରେ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ପାରିତ ଆମିନୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବର୍ଣ୍ଣନା କର । ଏହା ବିଜାରଣୀୟ ଆମିନୀକରଣଠାରୁ କିପରି ଭିନ୍ନ ?

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର :

୧୦.୧ ୧. ୭୮.୦୩ %

୨. ପ୍ରୋଟିନ୍ ଏବଂ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍

୩. କାରଣ ଏହା ତ୍ରିକ ବନ୍ଧିତ

୪. ୧୬%

୫. -୧୯୫.୮°C

୧୦.୨ ୧. ଆଣବିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ଆମୋନିଆକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ

୨. ହାବରଙ୍କ ପଦ୍ଧତି

୩. ଜୈବୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ଜୀବନ୍ତ କୋଷ ମଧରେ ହୁଏ ଏବଂ ଅଜୈବୀୟ ବିବନ୍ଧନ ଜୀବନ୍ତ କୋଷବିନା ହୋଇଥାଏ ।

୪. ନାଇଟ୍ରୋଜେନେଜ୍

5. ଅମ୍ଳଜାନ

10.3 ୧. (୧) କ (୨) ଖ (୩) ଗ (୪) ଘ

୨. ସାଇକାସ ୩. ହଁ, ଉଦ୍‌ଜାନ ଗ୍ୟାସ ୪. 16ATP

୫. ଫେରେଡକ୍ସିନ୍ ପରି ବିଜରିତ ସହଏନ୍‌ଜାଇମ

୬. (୧) ଖ (୨) କ (୩) ଗ

୭. ନୋଡୁଲିନ୍‌ସ

୧୦.୪ ୧. NH

୨. (୧) ଖ (୨) ଗ (୩) କ

୩. କୋଷଜୀବକ ୪. ନାଇଟ୍ରେଟ୍

୫. ହରିତ୍‌ଲବକ

୧୦.୫ ୧. (୧) ଖ (୨) ଗ (୩) କ

୨. ବିଜାରଣୀୟ ଆମିନୀକରଣ ଏବଂ ପାରୀତ ଆମିନୀକରଣ

୩. ଟ୍ରାନ୍‌ସଆମିନେଜେସ୍ ୪. ଆମୋନିଆ

୫. ଆଲଫା-କିଟୋ ଗ୍ଲୁଟାରିକ ଅମ୍ଳ