જીવવિજ્ઞાન : પ્રશ્નપત્ર -૭

પ્ર. :૧ (અ) સૂચના મુજબ ઉત્તર આપો. **4**

૧. શબ્દભેદ સ્પષ્ટ કરો - ઍક્ટિન અને પૅક્ટિન
૨. વ્યાખ્યા આપો :- ઉત્સેચક
૩. પૂર્ણ નામ લખો :- 2, 4-D, FMN.
૪. જારક શ્વસનનું સૂત્ર લખો.

(બ) જરૂર મુજબ ઉત્તર આપો. **8**

૧. તફાવત લખો : મોનોસેકેરાઈડ અને પોલિસેકેરાઈડ (ચાર મુદ્દા)
૨. વૈજ્ઞાનિક સમજૂતી આપો :- બધા જ m-RNAનો અણુસાર જુદો જુદો હોય છે.
૩. સમજાવો : કોષમાં પાણીનું બધ્ધ સ્વરૂપ :
૪. તફાવત સ્પષ્ટ કરો :- ઉત્સેચકો અને અંતઃસ્રાવો.

(ક) મુદ્દાસર ઉત્તર આપો. (કોઈપણ બે) **8**

૧. કૅબ્સચક્ર
૨. ફૅટીએસિડ એટલે શું ? તેના પ્રકારો ઉદાહરણો સહિત સમજાવો.
૩. પોટેશિયમ, કોપર, આયર્ન અને ઝિંકનું મહત્વ સમજાવો.

પ્ર. :૨ (અ) યોગ્ય ઉત્તર આપો. **4**

૧. ઉપરીભૂમિક બીજાંકુરણ એટલે શું ?
૨. પેશીસર્જનનો પ્રારંભ કેવી રીતે થાય છે ?
૩. સમજાવો : મૂળગોપ અને મૂળગોપજન
૪. સ્થાન અને કાર્ય જણાવો. : રાળવાહિની

(બ) સૂચના મુજબ ઉત્તર આપો. **8**

૧. તફાવત લખો : સૂર્યમુખીના પ્રકાંડનું વાહિપુલ અને મકાઈના પ્રકાંડનું વાહિપુલ (ચાર મુદ્દાઓ)
૨. વૈજ્ઞાનિક સમજૂતી આપો :- પ્રકાશપ્રક્રિયા એ અંધકારપ્રક્રિયાની પૂર્વતૈયારી ગણાય છે.
૩. સમજાવો : રસસંકોચન (આકૃતિ સાથે)
૪. સ્ત્રીકેસરચક્ર - ટૂંકનોંધ લખો.

(ક) વર્ણન કરો (કોઈપણ બે) **8**

૧. વર્ધનશીલ પેશીનાં લક્ષણો અને પ્રકારો.
૨. લાક્ષણિક સપુષ્પ વનસ્પતિના મૂળતંત્રનો પરિચય.
૩. વનસ્પતિઓનાં પ્રકાંડ અને પર્ણના ખોરાક સંગ્રહ માટેનાં રૂપાંતરો વર્ણવો. (આકૃતિ જરૂરી છે)

પ્ર. :૩ (અ) ટૂંકમાં ઉત્તર આપો. **6**

૧. પરાવર્તી ક્રિયા એટલે શું ?
૨. કાસ્થિજાત અસ્થિ અને કલાજાત અસ્થિ એટલે શું ?
૩. પરિહ્રદ પ્રવાહીનું સ્થાન કાર્ય જણાવો.
૪. કલોરાઈડનું સ્થાનાંતર એટલે શું ?
૫. પુનઃ અભિશોષણની ક્રિયા પર અસર કરતાં અંતઃ સ્ત્રાવોનાં નામો જણાવો.
૬. બાહ્ય શ્વસન એટલે શું ?

(બ) માગ્યા મુજબ ઉત્તર આપો : **6**

૧. વર્ણવો : અંડપિંડનો આડો છેદ (આકૃતિ જરૂરી)
૨. વર્ણવો : ન્યુરુલેશન (આકૃતિ સાથે)
૩. પક્વાશયમાં પ્રોટીનું પાચન

(ક) **સૂચના મુજબ ઉત્તર આપો. (કોઈપણ બે)** **8**

૧. રૂપાંતરણ એટલે શું ? બાહ્યઝાલર અને અંતઃસ્થ ઝાલરવાળા ટેડપોલનું આકૃતિ દોરી વર્ણન કરો.
૨. દેડકાના પાચનમાર્ગમાં પ્રોટીનનું રાસાયણિક પાચન સમજાવો.
૩. રૂધિરનું બંધારણ સમજાવો.

પ્ર. :૪ (અ) ટૂંકમાં સ્પષ્ટ ઉત્તર આપો : **4**

૧. કોલ્ચિસીનનું કાર્ય લખો.
૨. બોનેલિયાના લિંગનિશ્ચયન માટે કયું પરિબળ જવાબદાર છે. ?
૩. આરંભક સંકેત એટલે શું ?
૪. બ્રિટોન અને ડેવિડસનનો જીવવિજ્ઞાનક્ષેત્રે ફાળો જણાવો.

(બ) **સમજૂતીદર્શક નોંધ લખો : કણાભસૂત્રીય DNA** **3**

(ક) **યોગ્ય ઉત્તર આપો. (ગમે તે બે)** **4**

૧. એન્યુપ્લોઈડી એટલે શું ? દૈહિક રંગસૂત્રોની એન્યુપ્લોઈડીના વિવિધ ઉદાહરણો આપો.
૨. જનીન સંકેતો અંગે સમજૂતિ આપો.
૩. જનીનીક સમતુલાવાદ

(ડ) **સંપૂર્ણ નામનિર્દેશનવાળી માત્ર આકૃતિ દોરો. (કોઈપણ એક)** **5**

૧. દેડકાની ખુલ્લી મુખગુહા
૨. દેડકાનું (અ) મૂત્રાપિંડ નિવાહિકા શિરાતંત્ર અને (બ) યાકૃત નિવાહિકાશિરાતંત્ર

પ્રશ્ન :૫ (અ) ટૂંકમાં ઉત્તર આપો. **6**

૧. ઓપ્સોનાઈઝેશન એટલે શું ?
૨. સામાજિક વનિકરણ એટલે શું ?
૩. પૂરાં નામ લખો : ICGEB, IMTEC.
૪. એઈડ્ઝના નિદાન માટે પ્રયોગશાળાની કસોટીના માત્ર નામ જણાવો.
૫. આફલાટોક્સિન અને કેડ્મિયમ ઓક્સાઈડ કઈ પેશી પર અસર કરે છે ?
૬. કૅન્સર એટલે શું ?

(બ) **યોગ્ય ઉત્તર આપો.** **8**

૧. વન્યજીવોનું મહત્વ જણાવો.
૨. B-કોષ અને T-કોષ - તફાવત આપો. (ચાર મુદ્દાઓ)
૩. વૈજ્ઞાનિક સમજૂતી આપો :- "દ્રવ્યો માટે પૃથ્વી બંધ તંત્ર છે."
૪. કૃષિક્ષેત્રે પેશીસંવર્ધન

(ક) **જરૂર મુજબ ઉત્તર આપો. (કોઈપણ બે)** **6**

૧. નિકોટિનની માનવશરીર પર થતી અસરો જણાવો.
૨. ગ્રીનહાઉસ અસર અને એસિડ સમજાવો.
૩. ટૂંકનોંધ લખો : રોગપ્રતિકારક શક્તિના કોષો

જીવવિજ્ઞાન : જવાબો-૭

પ્ર. ૧ (અ)

૧. ઍક્ટિન : સ્નાયુસંકોચનમાં ઉપયોગી પ્રોટીન છે.
પૅક્ટિન : સ્થૂલકોણક પેશીમાં આવેલ પોલીસેકેરાઈડ છે, જેનું સ્થૂલન થાય છે.

૨. યસ્ટમાં જારક શ્વસન (કણાભસૂત્રો હોવાથી) તથા આથવણરૂપે અજાર શ્વસન, એમ બંને પ્રકારનું શ્વસન થાય છે.

૩. F.M.N. - ફ્લેવિન મોનો ન્યુક્લિઓટાઈડ
DPGA - ડાય ફૉસ્ફોગ્લિસરિક ઍસિડ

૪. આલ્ડોલેઝ, કાર્બોનિક એનહાઈડ્રેઝ, ફ્રુકટોઝ આઈસોમરેઝ, લાઈપેઝ.

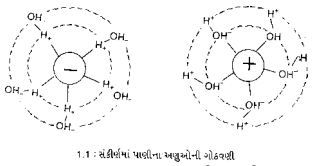
(બ) ૧.

મોનોસેકેરાઈડ	ડાયસેકેરાઈડ
(૧) સ્વાદે ગળ્યા	(૧) સ્વાદે ગળ્યા નથી.
(૨) કોષરસસ્તરમાંથી પસાર થઈ શકે છે.	(૨) કોષરસમાંથી પસાર થઈ શકતા નથી.
(૩) જળવિભાજન શકય નથી.	(૩) જળવિભાજનથી મોનોસેકેરાઈડના બે અણુઓ બને.
(૪) સરળ કાર્બોદિત પદાર્થ છે.	(૪) જટિલ કાર્બોદિત પદાર્થ છે.
(૫) સામાન્ય સૂત્ર $C_n (H_2O)_n$	(૫) સામાન્ય સૂત્ર $C_{12} H_{22} O_{11}$

૨. m-RNA નો અણુભાર જુદો જુદો હોય છે.

કારણ કે દરેક m-RNA એ નિશ્ચિત જનીનની ચોક્કસ પ્રતિકૃતિ શૃંખલા દ્વારા પ્રત્યાંકનની ક્રિયાથી સંશ્લેષણ પામે છે. અહીં m-RNAમાં ન્યુક્લિઓટાઈડની સંખ્યા, પ્રકાર અને ક્રમએ દરેક વખતે જુદા જુદા બને છે. દરેક m-RNA આ રીતે એક જુદા જ પ્રકારનો અણુ બને છે. તેમાં અન્ય m-RNA કરતાં જુદો સંદેશો અને નાઈટ્રોજન બેઈઝનો જુદો ક્રમ હોય છે. આમ, દરેક m-RNA જુદી અણુરચના ધરાવતાં હોવાથી દરેકનો અણુભાર જુદો જુદો હોય છે.

૩. કોષમાં પાણીનું બધ્ધ સ્વરૂપ.



1.1 : સંકીર્ણમાં પાણીના અણુઓની ગોઠવણી

પાણીની સાથે કેટલાંક આયનો સખત રીતે જોડાયેલા હોય છે. જયારે કેટલાંક આયનો શિથિલ રીતે જોડાયેલા હોય છે. પ્રોટીન તેમજ અન્ય કેટલાક મોટા અણુઓ કે તેમના સમૂહોની ફરતે આવેલા પાણીના અણુઓ બધ્ધ સ્વરૂપના હોય છે.

પાણીની ધ્રુવતાના ગુણને લીધે દ્રાવણમાં આવેલા અણુઓ વિશિષ્ટ ક્રમમાં ગોઠવાઈ જતાં પાણીનું બધ્ધ સ્વરૂપ બને છે. સજીવોમાં કોષનો આધારસ્તંભ જીવરસ છે.
રાસાયણિક દ્રષ્ટિએ જીવરસ સંકીર્ણ સ્વરૂપે છે. આ સ્વરૂપ ધન કે ઋણભારયુકત હોય તો તેની ફરતે પાણીના અણુઓ વિશિષ્ટ ક્રમમાં જ ગોઠવાયેલા હોય છે.
ધ્રુવતાના ગુણને કારણે પાણીના અણુઓમાં આવેલા આયનો બે સ્તરમાં ગોઠવાય છે.

૪.

ઉત્સેચકો	અંતઃસ્ત્રાવો
(૧) તેમના બંધારણમાં પ્રોટીન હોય છે.	(૧) તેમના બંધારણમાં પ્રોટીન હોવું જરૂરી નથી.
(૨) તેમનું વહન નલિકાઓ દ્વારા થાય છે.	(૨) ઘણાખરાનું વહન રુધિર દ્વારા થાય છે.
(૩) પ્રક્રિયામાં સીધા ભાગ લેતા હોવાથી તેમનું પ્રમાણ જાણી શકાતું નથી પણ વેગ જાણી શકાય છે.	(૩) રુધિરમાં ભળતા હોવાથી રુધિરમાં તેમનું પ્રમાણ જાણી શકાય છે.
(૪) પ્રક્રિયાને અંતે તેમનો નાશ થતો નથી.	(૪) પ્રક્રિયાને અંતે તેમનો નાશ થાય છે.

(ક) (૧) **ક્રેબ્સચક્ર :** તે જારક શ્વસનનો ગ્લાયકોલિસિસ પછીનો (બીજો) તબક્કો છે. આ સમગ્ર પ્રક્રિયા કણાભસૂત્રમાં રહેલાં ઉત્સચેકોની મદદથી થાય. તેથી ગ્લાયકોલિસિસને અંતે ઉત્પન્ન થયેલાં પાયરુવિક એસિડ કણાભસૂત્રમાં પ્રવેશે છે, જ્યાં તેનું સંપૂર્ણ ઑક્સિડેશન થાય છે, અને તેમાંના કાર્બનના ત્રણેય અણુઓ ઉપયોગમાં આવી, CO_2ના ત્રણ અણુઓ મુક્ત કરે છે. આ સમગ્ર પ્રક્રિયા માટે O_2ની હાજરી અનિવાર્ય છે.
ક્રેબ્સચક્ર તથા ઑક્સિસડેટિવ ફોસ્ફોરાયલેશનના મુખ્ય તબક્કા

આ પ્રમાણે છે.

કેબ્સચક્રને 'સાયટ્રિક એસિડ ચક્ર' પણ કહે છે.

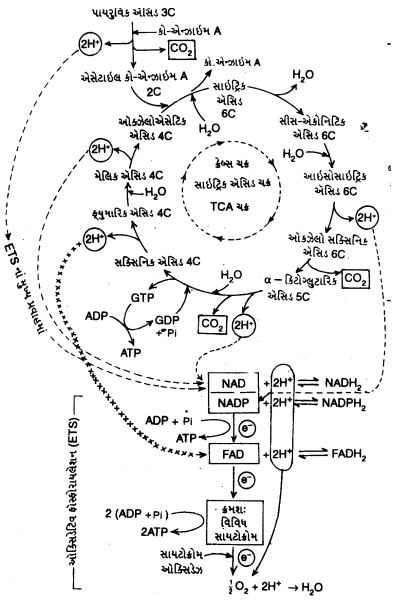
સાઈટ્રિક ઍસિડ અણુરચનામાં, કાબોક્સિલ (COOH) સમૂહ ત્રણ વખત આવતાં હોવાથી તેને ટ્રાય કાબોક્સિલિક એસિડ પણ કહે છે. માટે કેબ્સચક્રને ''ટ્રાય કાબોક્સિલિક એસિડ ચક્ર'' કે ''TCA ચક્ર'' પણ કહે છે.

આ ચક્રની વિગતો નોબેલ પારિતોષિક વિજેતા ''હાન્સ કેબ્સ''ના સંશોધનના પરિણામે પ્રાપ્ત થઈ. તેથી તેને ''કેબ્સચક્ર'' નામ આપવાનું આવ્યું છે.

આકૃતિ (કે ચાર્ટ)માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે–

કેબ્સ ચક્રમાં પાંચ વખત $2H^+$ આયનો મુક્ત થાય છે.

આ આયનો, ઑક્સિડેટિવ ફોસ્ફોરાયલેશનની પ્રક્રિયામાં વિવિધ હાઈડ્રોજન ગ્રાહકો, જેવાં કે NAD, NADP અને FAD સાથે જોડાઈ તેમને રિડ્યુસ કરે છે.



(૨) ફેટી એસિડ : COOH સમૂહ ધરાવતાં હાઈડ્રોકાર્બન ($CH_3 – CH_2 – CH_2$.....) ને ફેટી એસિડ કહે.
(દા.ત. $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – COOH$, એક ફેટી એસિડ છે.)
તેના મુખ્ય બે પ્રકાર :
(૧) સંતૃપ્ત ફેટી એસિડ : હાઈડ્રોજન કે હેલોજન પરમાણુઓ ગ્રહણ કરવા અસમર્થ ફેટી એસિડને સંતૃપ્ત ફેટી એસિડ કહે. તેમાં કેટલેક સ્થાને બે ક્રમિક કાર્બન દ્વિબંધ (Single bond)થી જોડાયેલ હોય. કાર્બન પરમાણુની સંખ્યાના આધારે સંતૃપ્ત ફેટી એસિડના બે પ્રકાર.
(અ) ટૂંકી શૃંખલાવાળા - દા. ત. બ્યુટિરિક એસિડ
(બ) લાંબી શૃંખલાવાળા - દા.ત. પામિટિક એસિડ, સ્ટિઅરિક એસિડ
(૨) અસંતૃપ્ત ફેટી એસિડ : હાઈડ્રોજન કે હેલોજન પરમાણુઓ ગ્રહણ કરવાની ક્ષમતા ધરાવતાં ફેટી એસિડને અસંતૃપ્ત ફેટી એસિડ કહે. તેમાં કેટલેક સ્થાને બે ક્રમિક કાર્બન દ્વિબંધ (double bond)થી જોડાયેલ હોય. કાર્બન પરમાણુની સંખ્યાના આધારે અસંતૃપ્ત ફેટી એસિડના બે પ્રકાર.
(અ) ટૂંકી શૃંખલાવાળા - દા.ત. ક્રોટોનિક એસિડ
(બ) લાંબી શૃંખલાવાળા - દા.ત. ઓલિક એસિડ

(૩) (૧) **પોટૅશિયમ :**
વનસ્પતિમાં તેના કાર્યની પૂરતી માહિતી નથી, પણ ઘણા ઉત્સેચકના બંધારણમાં તે હોય.
સ્નાયુ સકોચનમાં, રૂધિર દ્વારા CO_2ના વહનમાં તે જરૂરી.
તેના આયનો કોષરસનું સમતોલન જાળવે, હૃદયના ધબકારાનું નિયમન કરવામાં પણ મદદ કરે.

(૨) **કૉપર :**
હીમોગ્લોબિન તથા ક્લોરોફિલના નિર્માણમાં અગત્યનું.
સ્તરકવચી પ્રાણીઓના શ્વસનરંજક હીમોસાયનિનમાં તે હોય.
ટાયરોસિનેઝ ઉત્સેચકના બંધારણમાં તે મહત્ત્વનું.

(૩) **આયર્ન (લોહતત્ત્વ) :**
લોહ તત્ત્વયુક્ત સંયોજનો. દા.ત., હીમોગ્લોબિન, માયોગ્લોબિન, સાયટોક્રોમ.
ઉચ્ચ પ્રાણીઓના દરેક કોષમાં તે હોય.
શ્વસન સાથે સંકળાયેલાં ઘણા ઉત્સેચકોના બંધારણમાં તે જરૂરી.

(૪) **ફ્લોરિન :**
આપણા શરીરમાં રુધિરમા ⅔ જેટલાં ઋણ આયનો માત્ર ફ્લોરિનના બનેલા હોય છે.
ફ્લોરિન અને સોડિયમ CO_2ના વહનમાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવે છે.
ખોરાકના પાચનમાં, રુધિરમાં જલનિયમનમાં, આસૂતિનિયમનમાં અને (pH) નિયમનમાં તે મહત્ત્વનું.

જ. :૨ (અ) ૧. **ઉપરીભૂમિક બીજાંકુરણ :-** વાલનાં બીજાંકુરણ દરમિયાન તેના બીજપત્રો જમીનની બહાર (ઉપર) આવી જાય છે. તેથી આવા પ્રકારના બીજાંકુરણને ઉપરીભૂમિક બીજાંકુરણ કહે છે.

૨. વનસ્પતિમાં અંકુરણ દરમિયાન કોષવિભાજનથી ઉત્પન્ન થયેલા નવજાત કોષ સમૂહો શરૂઆતમાં એક જ પ્રકારની રચના તથા ક્ષમતાવાળા હોય છે. પરંતુ સમયજતાં તેમાં વિભેદન દ્વારા આવશ્યક ફેરફારો થતાં જુદા જુદા કાર્યો કરવા માટે રચનાત્મક ફેરફારો થાય છે અને એ રીતે પેશીસર્જનનો પ્રારંભ થાય છે.

૩. **મધ્યરંભ :-** મૂળની અંતઃસ્થ રચનામાં અંતઃસ્તરની અંદર તરફના પરંતુ અંતઃસ્તર સિવાયના વિસ્તાર કે જેમાં પરિચક્ર, સંયોગીપેશી, જલવાહક, અન્નવાહક તથા મજ્જાનો સમાવેશ થાય તેને મધ્યરંભ કહે છે.

૪. સ્થાન :- સૂર્યમુખીના પ્રકાંડના અંતઃબાહ્યકમાં મજ્જાકિરણની રેખામાં છૂટીછવાઈ ક્યાંક ક્યાંક.
કાર્યા :- તેમાંથી સ્ત્રાવ થતું રાળ પ્રકાંડને મજબૂતાઈ તથા યાંત્રિક આધાર પૂરો પાડે છે.

(બ) ૧.

સૂર્યમુખીના પ્રકાંડનું વાહિપુલ	મકાઈના પ્રકાંડનું વાહિપુલ
૧) વાહિપુલ લગભગ સમાન કદના	૧) પરિધ તરફના વાહિપુલ કદમાં નાના અને કેન્દ્ર તરફના મોટા.
૨) વાહિપુલ -વર્ધમાન પ્રકારના	૨) વાહિપુલ -અવર્ધમાન પ્રકારના
૩) વાહિપુલમાં એક કરતાં વધારો આદિદારૂ અને એક કરતાં વધારે અનુદારૂ.	૩) વાહિપુલમાં બે અનુદારૂ અને ૧-૨ આદિદારૂ
૪) તેમાં ભંગજાતકોટર નો અભાવ	૪) તેમાં આદિદારુ નીચે ભંગજાતકોટર હોય છે.

૨. કારણકે આ ક્રિયાની શરૂઆતમાં પાણીનું પ્રકાશ પ્રેરિત વિયોજન થઈ $4H^+$ તથા $4e^-$ મુક્ત થાય છે. જેના ઉપયોગથી $NADPH_2$ અને ATPનું નિર્માણ થાય છે. આ નિર્માણ પામેલાં $NADPH_2$ અને ATP ની મદદથી જ અંધકાર પ્રક્રિયામાં CO_2 નું રિડક્શન થઈ શકે છે. જેને પરિણામે ફોસ્ફોગ્લિસરાલ્ડિહાઈડ PGALનું સંશ્લેષણ થઈ તે પછીની પ્રક્રિયામાં ગ્લુકોઝનું નિર્માણ થાય છે. આમ, જો પ્રકાશપ્રક્રિયા શક્ય ન બને અને તેથી તેની નિપજો ન મળે તો અંધકાર પ્રક્રિયા શક્ય બને નહિ માટે .....

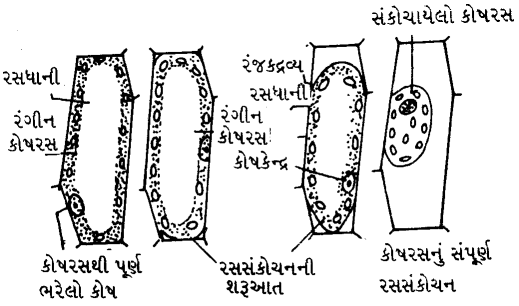
૩. **રસસંકોચન :** રસસંકોચન સમજવા માટે સાંદ્રતાના આધારે દ્રાવણના પ્રકારો સમજવા જરૂરી છે.

૧. આઈસોટોનિક દ્રાવણ :- કોઈ અર્ધપ્રવેશશીલપટલની એક બાજુએ આવેલા દ્રાવણની સરખામણીમાં પટલની બીજી બાજુનું દ્રાવણ પણ એટલી જ સાંદ્રતા ધરાવતું હોય તો, બંને દ્રાવણોને આઈસોટોનિક કહેવાય.

૨. હાઈપરટોનિક દ્રાવણ :- જો એક બાજુએ આવેલા દ્રાવણની સાંદ્રતા બીજી બાજુએ આવેલા દ્રાવણની સાપેક્ષમાં વધારે હોય તો તેને હાઈપરટોનિક દ્રાવણ કહે છે.

૩. હાઈપોટોનિક દ્રાવણ :- વધારે સાંદ્રતાવાળા દ્રાવણની સાપેક્ષમાં ઓછી સાંદ્રતાવાળા દ્રાવણને હાઈપોટોનિક દ્રાવણ કહે છે.

આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ટ્રેડેસ્કેન્શિયાના રંગકણયુક્ત પર્ણની નીચેની સપાટીના કોષોને ઊંચી સાંદ્રતા ધરાવતા દ્રાવણમાં મૂકવામાં આવે છે. અને તેને માઈક્રોસ્કોપમાં અવલોકવામાં આવે છે ત્યારે કોષમાં કોષરસનું સંકોચન જોઈ શકાય છે. દા. ત. ગુલાબની પાંદડીઓ, ટમેટાની બાહ્યત્વચા જેવા વનસ્પતિકોષો કે જ્યાં રંગીન કોષરસ હોય ત્યાં, રસસંકોચનની ક્રિયા સ્પષ્ટતાથી જોઈ શકાય છે.



ટ્રેડેસ્કેન્શિયાના પર્ણમાં થતું રસસંકોચન

જીવરસ કોષમાંથી પાણી ગુમાવી સંકોચાતાં ઘટ્ટ બની કોષદીવાલથી અલગ પડી એક ખૂણે એકઠો થવાની ક્રિયાને રસસંકોચન કહે છે.

૪. **સ્ત્રીકેસરચક્ર**

લાક્ષણિક પુષ્પનું આ સૌથી અંદર આવેલું ચતુર્થચક્ર છે. તેના પ્રત્યેક એકમને સ્ત્રીકેસર કહેવામાં આવે છે. પ્રત્યેક સ્ત્રીકેસરને ત્રણ પ્રદેશમાં વહેંચવામાં આવે છે. ૧) પરાગાસન ૨) પરાગવાહિની ૩) અંડાશય

૧) પરાગાસન :- તે સ્ત્રીકેસરચક્રની ટોચે પરાગવાહિનીના દૂરસ્થ છેડે આવેલું હોય છે. તેની સપાટી ખરબચડી, પ્રવર્ધયુકત, શાખિત કે રોમમય હોય છે. કયારેક શ્લેષ્મીય સ્ત્રાવને કારણે પરાગાસન ચીકણું જણાય છે. કેટલાક પુષ્પોમાં પરાગવાહિની ગેરહાજર (દા.ત. કમળ) હોય છે. ત્યારે પરાગાસન અદંડી કહેવાય છે. કેટલાક પુષ્પોમાં પરાગાસન દ્વિશાખિત કે ત્રિશાખિત પણ બને છે. પરાગાસન પરાગનયન દ્વારા આવેલી પરાગરજ માટે 'પ્લેટફોર્મ' છે. તેમજ તે પરાગરજને અંકુરણ માટે અનુકૂળતા પૂરી પાડે છે.

૨) પરાગવાહિની :- તે અંડાશય અને પરાગાસનને જોડતી નાજૂક રચના છે. સામાન્યતઃ અંડાશયની ટોચ પરથી તે ઉત્પન્ન થાય છે. કયારેક તે શાખાયુકત હોય છે. અથવા સ્થૂલિત કે પૃષ્ઠ -વક્ષ બાજુએ ચપટી બની દલપત્ર જેવી જણાય છે. દા.ત. કેનાનાં પુષ્પો
પરાગવાહિનીનાં કાર્યો :-
૧) અંડાશય અને પરાગાસનને જોડવાનું
૨) પરાગરજ સરળતાથી પ્રાપ્ત થઈ શકે તે રીતે પરાગાસનને ગોઠવવાનું
૩) પરાગાસન પર અંકુરણ પામેલી પરાગરજની પરાગનલિકાના વહનનું.

૩) અંડાશય :- તે સ્ત્રીકેસરનો તલસ્થ, ફૂલેલો અને કોથળી જેવો ભાગ છે. અંડાશયમાં અંડકો ઉત્પન્ન થાય છે, જે અંડાશયમાં જરાયુ સાથે વળગેલા હોય છે. અંડાશયમાં જરાયુની ગોઠવણીને જરાયુવિન્યાસ કહે છે. આ અંડકો માદાજન્યુના નિર્માણ માટે જવાબદાર છે.

(ક) ૧. **વર્ધનશીલ પેશીનાં લક્ષણો :-**

- વર્ધનશીલ પેશીના કોષો જીવંત અને સક્રિય હોય છે.
- તેના કોષો સેલ્યુલોઝની પાતળી અને સ્થૂલન વગરની દીવાલવાળા
- કોષો કદમાં નાના અને આંતરકોષીય અવકાશ વગરના
- કોષો આકારે લંબચોરસ ઈંટ જેવા કે બહુતલીય અને સમવ્યાસી
- કોષો પ્રમાણમાં ઘટ્ટ કોષરસથી ભરેલા અને રસધાનીઓ વગરના, કોષમાં કણાભસૂત્રો મોટી સંખ્યામાં હોય
- કોષકેન્દ્ર મોટું અને સ્પષ્ટ હોય.
- નીલકણોનો સંપૂર્ણ અભાવ
- કોષો કદી વિભેદન પામતા નથી.
- વિભાજન પામી નવા કોષો ઉત્પન્ન કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે.

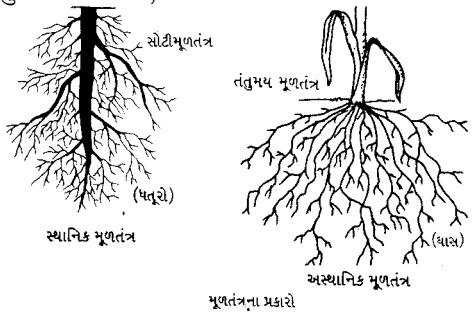
પ્રકારો :-

૧. **અગ્રીય વર્ધનશીલ પેશી :-** પ્રકાંડની ટોચ પર આવેલી અગ્રકલિકા, મુખ્ય મૂળ અને તેની પ્રત્યેક શાખાને છેડે આવેલુંમૂલાગ્ર અને કક્ષકલિકામાં આવેલી વર્ધનશીલ પેશીને અગ્રીય વર્ધનશીલ પેશી કહે છે. અગ્રીય વર્ધનશીલ પેશી નવા કોષો ઉત્પન્ન કરી છોડની લંબાઈ વધારવામાં મહત્વનો ભાગ ભજવે છે, જ્યારે કક્ષકલિકાની વૃધ્ધિથી શાખાઓની સંખ્યામાં વૃધ્ધિ થતા છોડનો ઘેરાવો વધે છે.
પ્રકાંડાગ્ર, મૂલાગ્ર અને કક્ષકલિકાના વર્ધનશીલ ભાગને ત્રણ પ્રદેશોમાં વહેંચી શકાય (૧) બહારનું એકસ્તરીય 'અધિસ્તરજન' (૨) અંદરનું બહુસ્તરીય 'મધ્યરંભજન' અને (૩) અધિસ્તરજન અને મધ્યરંભજનની વચ્ચે આવેલું બહુસ્તરીય 'બાહ્યકજન'
ઉપરાંત પ્રકાંડાગ્રમાં એક જોડ 'પર્ણાંકુરો', જ્યારે મૂલાગ્રમાં ટોચના ભાગમાં મૂળગોપનું નિર્માણ કરવા માટે જવાબદાર 'મૂળગોપજન' પણ જોવા મળે છે.

૨. **પાર્શ્વીય વર્ધનશીલ પેશી :** ખાસ કરીને દ્વિદળી વનસ્પતિના પ્રકાંડના વાહિપુલમાં જલવાહક અને અન્નવાહક પેશીઓની વચ્ચે રહી તેમને એકબીજાથી જુદી પાડતી એધાને પાર્શ્વીય વર્ધનશીલ પેશી કહે છે. એધાના કોષો વિભાજન, વૃધ્ધિ અને વિભેદન દ્વારા આ અંગોના વ્યાસમાં વૃધ્ધિ કરે છે. બાહ્યવલ્કના નિર્માણ માટે અનિવાર્ય એવી ત્વક્ષૈધા પણ દ્વિતીયક પાર્શ્વીય વર્ધનશીલ પેશી છે.

૩. **આંતર્વિષ્ટ વર્ધનશીલ પેશી :** તે અગ્રીય વર્ધનશીલ પેશીમાંથી છૂટી પડીને સ્થાયી પેશીઓ વચ્ચે ગોઠવાય છે. આ પેશી અલ્પાયુ હોય છે. અને થોડા સમય માટે વિભાજનશીલતા દાખવી પછી વિભેદન પામી આસપાસની સ્થાયી પેશીઓ સાથે ભળી જાય છે. તે પ્રકાંડના ગાંઠવાળા પ્રદેશો ઉપરાંત આંતરગાંઠોમાં, ઘાસ જેવી વનસ્પતિના વેષ્ટનશીલ પર્ણતલમાં અને ઈક્વિસેટમ જેવી ત્રિઅંગી વનસ્પતિઓમાં ખાસ જોઈ શકાય છે.

(૨) **મૂળતંત્ર :-** વનસ્પતિનું અધોગામી અંગ કે જે ગુરુત્વાકર્ષણ, જમીન અને પાણીની દિશામાં તથા સૂર્યપ્રકાશ અને હવાની વિરુધ્ધ દિશામાં વૃદ્ધિ કરે છે. વનસ્પતિને આધારતલ સાથે સ્થાપિત કરવનનું તેમજ પાણી અને ક્ષારોનું શોષણ અને વહન કરવાનું કાર્ય કરે છે તે, તેની શાખાઓ અને ઉપશાખાઓથી બનતી રચનાને મૂળતંત્ર કહે છે.



મૂળતંત્રના પ્રકારો

સ્થાનિક મૂળતંત્ર :- જે મૂળતંત્રનો વિકાસ બીજની ગર્ભધરીના ભ્રૂણમૂળમાંથી થતો હોય તેવા મૂળતંત્રને સ્થાનિક મૂળતંત્ર કહે છે. તેમાં એક મુખ્ય કે પ્રાથમિક મૂળ તથા તેમાંથી ઉદ્ભવતી શાખાઓ અને ઉપશાખાઓનો સમાવેશ થાય છે.

સોટીમય મૂળતંત્ર :- આ પ્રકારના મૂળતંત્રમાં પ્રાથમિક મૂળ સૌથી લાંબુ અને ક્રમશઃ પાતળું થતું જતું હોય છે. તેના પરથી ઉદ્ભવતાં શાખામૂળ ઉપરથી નિચે તરફ ક્રમશઃ ટૂંકા અને અગ્રાભિવર્ધી ક્રમ (acropetal succession)માં ગોઠવાયલાં હોય છે. દા.ત., ધતૂરો, બારમાસી વગેરે

અસ્થાનિક મૂળતંત્ર :- જે મૂળતંત્રનો વિકાસ ભ્રૂણમૂળ સિવાયનાં અન્ય કોઈ વાનસ્પતિક અંગો, જેવાંકે અધરાક્ષ, પ્રકાંડ, પર્ણ વગરે પરથી થતો હોય તેને અસ્થાનિક કે આગંતુક મૂળતંત્ર કહે છે. દા. ત., જળશૃંખલા, ઘાસ, મકાઈ, વડની વડવાઈ વગેરે.

મૂળતંત્રનાં સામાન્ય કાર્યો :- મૂળતંત્ર વનસ્પતિને આધારતલ સાથે ચુસ્તપણે જકડી રાખી સ્થાપનનું યાંત્રિક કાર્ય બજાવે છે. મૂળતંત્ર મૂળરોગ દ્વારા જમીનમાં રહેલા દ્રવ્ય ખનીજક્ષારો અને પાણીના અભિશોષણનું કાર્ય કરે છે. મૂળના વાહક પ્રદેશ સુધી શોષિત પાણી અને ખનીજક્ષારોનું વહન કરે છે. સ્થળજ વનસ્પતિઓના મૂળના વર્ધનશીલ પ્રદેશનું રક્ષણ મૂળગોપ (દા.ત.) કેવડો દ્વારા થાય છે. જ્યારે જલીય વનસ્પતિઓમાં આવી રક્ષણાત્મક રચનાનો મૂળગોહ કહે છે. (દા. ત., લેમ્ના) આમ, મૂળતંત્ર સ્થાપન, રક્ષણ, અભિશોષણ અને વહન જેવી યાંત્રિક અને દેહધાર્મિક ક્રિયાઓ સાથે સંકળાયેલું હોય છે.

(૩) **પ્રકાંડના ખોરાકસંગ્રહ માટેનાં રૂપાંતરો :-** ભૂગર્ભીય (ભૂમિગત્) પ્રકાંડ. દા.ત., આદું અને બટાટામાં ખોરાકસંગ્રહનું વિશિષ્ટ કાર્ય થાય છે. આદુંમાં ભૂગર્ભીય અને પૃષ્ઠ-વક્ષ બાજુએ ચપટું પ્રકાંડ અને તેની શાખાઓ આધારતલની નીચે અનુપ્રસ્થ રીતે વૃદ્ધિ પામે છે. આ ભૂમિગત પ્રકાંડ સામાન્ય પ્રકાંડનાં બધાં જ લક્ષણો ધરાવે છે. દા.ત., તે ગાંઠ, આંતરગાંઠ, અગ્રકલિકા, કક્ષકલિકા અને પર્ણો (શલ્કીપર્ણો) ધરાવે છે. ગાંઠપ્રદેશ પરથી અસ્થાનિક મૂળ ઉદ્ભવે છે. આ અધોભૂમિક રૂપાંતરિત પ્રકાંડને ગાંઠામૂળી (rhizome) કહે છે. બટાટામાં પ્રકાંડના ભૂમિગત ભાગ પર રહેલાં શલ્કી પર્ણોની કક્ષમાંથી હરિતકણવિહીન, લાંબી અને પાતળી શાખાઓ ઉત્પન્ન થાય છે. આ શાખાઓની અગ્રકલિકાની કેટલીક આંતરગાંઠો ખોરાકનો સંગ્રહ કરી માંલ અને ગોળ કે લંબગોળ બને છે. બટાટામાં આંખ તરીકે ઓળખાતો ભાગ વર્ધીપ્રજનન માટે જરૂરી અને શલ્કીપર્ણો ધરાવતી કક્ષકલિકા છે. આ રૂપાંતરિત ખોરાકસંગ્રહી પ્રકાંડને ગ્રંથિલ (tuber) કહે છે.

પર્ણનાં ખોરાકસંગ્રહ કરતાં ભૂમિગત રૂપાંતરો કંદ તરીકે ઓળખાય છે. જેમાં ડુંગળી અને લસણનો સમાવેશ થાય છે. આવી રચનાઓ ગોળાકાર હોય છે. ડુંગળીમાં પ્રકાંડ ચપટી તકતીરૂપ બની જાય છે. જેના પૃષ્ઠ ભાગ પરથી પર્ણો ઉત્પન્ન થાય છે. પર્ણનો હવાઈ ભાગ હરિતકણો ધરાવતો હોવાથી પ્રકાશસંશ્લેષણ કરી ખોરાક નિર્માણ કરે છે, જેનો સંચય જમીનમાં રહેલાં પર્ણના શલ્કી પર્ણતલમાં થાય છે જેથી પર્ણતલ માંસલ બને છે. સમગ્ર કંદ કેટલાંક શુષ્ક ત્વચીય શલ્કીપર્ણોથી આવરિત બને છે, આથી તેને આવરિત કંદ (tunicated bulb) કહે છે. લસણમાં પણ ડુંગળીની જેમ સમગ્ર રચના શુષ્ક ત્વચીય શલ્કીપર્ણોથી આવરિત બને છે. પરંતુ લસણમાં પ્રત્યેક કલિકાની આસપાસ તેમજ કિલકાસમૂહ (કંદ)ની ફરતે સહિયારું આવરણ હોવાથી તેને સંયુક્ત આવરિત કંદ કહે છે.

પ્ર. :૩ (અ) ૧. **કાસ્થિજાત અસ્થિ :-** દેડકાના ગર્ભવિકાસ દરમિયાન કાસ્થિ સ્વરૂપે આવેલા તથા પુખ્ત અવસ્થામાં કાસ્થિમાંથી અસ્થિમાં વિકાસ પામતાં અસ્થિઓને કાસ્થિજાત અસ્થિ કહે છે.

કલાજાત અસ્થિ :- જે અસ્થિઓ દેડકાની ગર્ભઅવસ્થામાં હોતાં જ નથી, પરંતુ રૂપાંતરણની છેલ્લી અવસ્થાઓ દરમિયાન નિચર્મની સંયોજકપેશીમાંથી ઉદ્ભવે છે તેમને કલાજાત અસ્થિ કહે છે.

૨. પરિહૃદ આવરણનું સ્થાન :- હૃદયની ફરતે આવેલા બે પરિહૃદ આવરણોની વચ્ચે પ્રવાહી સ્વરૂપે.
કાર્ય :- હૃદયના સંકોચન-વિસ્તરણ દરમિયાન આ પ્રવાહી ઘર્ષણને ઘટાડવાનું કાર્ય કરે છે.

૩. આલ્ડોસ્ટેરોન અને વેસોપ્રેસીન.

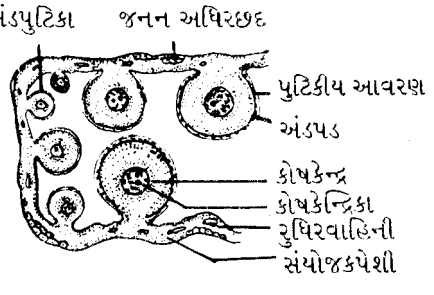
૪. બાહ્યશ્વસન :- શ્વસન સપાટી દ્વારા રુધિર અને બાહ્ય પરિઆવરણ વચ્ચે ઓક્સિજન (O_2) તથા (CO_2)કાર્બનડાયોકસાઈડની વિનિમયની ક્રિયાને બાહ્યશ્વસન અથવા વાતવિનિમય કહે છે.

૫ અગ્રાંત્રિક ધમની પૃષ્ઠમહાધમની માંથી ઉદ્ભવતી કોષ્ઠાંત્રિક ધમનીની બીજી શાખા છે.
પશ્ચાંત્રિકધમની - પૃષ્ઠમહાધમની માંથી બે સામાન્ય પૃષ્ઠનિતંબધમની ઉદ્ભવે તેની પહેલાં પશ્ચ તરફ એક પાતળી શાખા તરીકે ઉદ્ભવે છે.

૬. ફૂફ્ફુસ્ત્વક વિવર માંથી

(બ) ૧. **અંડપિંડનો આડો છેદ.**

જનન અધિચ્છીય કોષો : અંડપિંડની દીવાલ દ્વિસ્તરીય હોય છે. બહારનું સ્તર અધિચ્છદ બનેલું હોવાથી બહારનું અધિચ્છદીય પડ તરીકે ઓળખાય છે. આ પડમાં થોડા થોડા અંતરે કેટલાક કોષો જનનકોષોના નિર્માણમાં ભાગ લેતા હોવાથી જનન અધિચ્છદીય કોષો કહે છે, જે અંડકોષજનની ક્રિયામાં ભાગ લે છે.



અંદરનું અધિચ્છદીય પડ :- અંડપિંડની અંદરની સપાટી ચપટા અધિચ્છદીય કોષોથી આવરિત હોય છે તે પડને અંદરનું અધિચ્છદીય પડ કહે છે. બે અધિચ્છદીય પડની વચ્ચે સંયોજક પેશી,

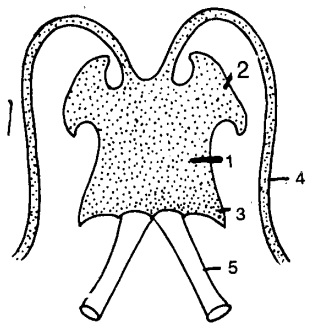
રૂધિરવાહિનીઓ, ચેતાતંતુઓ વગેરે આવેલા હોય છે. અંડકોષ

જનન વખતે જનન અધિચ્છદના કોષો ગુણન અને વૃધ્ધિના તબકકામાથી પસાર થાય છે અને અંડપુટિકાઓની રચના કરે છે. વિકાસની કક્ષા મુજબ અંડપુટિકાઓ નાની મોટી હોય છે. અંડપિંડ પોલું હોય છે અને તેના પોલાણમાં કોષ્ઠજળ ભરેલું હોય છે.

૨.

મનુષ્યના રકતકણો		દેડકાના રકતકણો	
૧.	કદમાં ખૂબજ નાનાં હોય.	૧.	કદમાં મોટાં હોય.
૨.	તેઓ દ્વિઅંતર્ગોળ હોય.	૨.	તેઓ દ્વિબહિર્ગોળ હોય.
૩.	તેમાં કોષકેન્દ્ર હોતું નથી.	૩.	તેમાં કોષકેન્દ્ર હોય છે.
૪.	તે ચપટાં ગોળાકાર હોય છે.	૪.	તે ફૂલેલાં લંબગોળાકાર હોય છે.

૩. દ્વિતપ્રસાધન :- અધોહનુકમાનની વચ્ચે આવેલું અને મહદંશે કાચવત્ કાસ્થનું બનેલું, ચપટાં ફલક જેવું દ્વિત પપ્રરસાધન મુખગુહાના દળિયાનું અંતઃકંકાલ બનાવે છે. જીભની નીચે આવેલા તેના ચપટા અને પહોળા મધ્યસ્થ ભાગને દ્વિતકાય કહે છે. દ્વિતકાયના અગ્ર પાર્શ્વ આ છેડા ચપટા પાંખ જેવા પપ્રરવર્ધ ધરાવે છે, જેને પક્ષાકાર પ્રવર્ધ કહે છે. પાર્શ્વ છેડા પર ાવેલા પપ્રરવર્ધો સાધારણ અણીદાર હોય છે અને તમને પશ્ચ-પાર્શ્વ પ્રવર્ધો કહે છે. વળી દ્વિતકાયની અગ્ર કિનારી પરથી એક જોડ લાંબા, ચપટાં અને પાતળાં અગ્ર શૃંગો નીકળે છે, જે કમાન આકારે બહારની તરફ વળી પશ્ચ બાજુએ લંબાઈ છેવટે કર્ણસંપુટના લંબગોળ ગવાક્ષની નીચે જોડાય છે. એજ પ્રમાણે દ્વિતકાયની પશ્ચ કિનારી પરથી એક જોડ પશ્ચ શૃંગો નીકળે છે. તે ટૂંકા અને જાડા હોય છે તેમજ કાસ્થિજાત અસ્થિનાં બનેલાં છે. આ પશ્ચ શૃંગોની વચ્ચે સ્વર શ્વાસવિવર આવેલું છે. દ્વિતપ્રસાધન નીચલા જડબાનું તળિયું બનાવે છે અને શ્વાસોચ્છ્વાસની ક્રિયામાં મદદ કરતા સ્નાયુઓને આધાર આપે છે. આમ, દ્વિતપ્રસાધન શ્વાસોચ્છ્વાસ ની ક્રિયા વખતે મુખગુહાના તળિયાને ઉપર-નીચે કરી શ્વસનમાં મદદ કરે છે. આવી નિયમિત ગતિને ડોલન ગતિ કહે છે. વળી તે મુખગુહાનું તળિયું બનાવતું હોવાથી ખોરાકના અંતઃગ્રહણમાં પણ મદદ કરે છે.



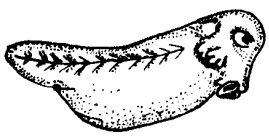
1. દ્વિતકાય 2. પક્ષાકાર પ્રવર્ધ 3. પશ્ચ-પાર્શ્વ પ્રવર્ધ 4. અગ્ર શૃંગ 5. પશ્ચ શૃંગ

પ્ર.:૩ (ક) ૧. **રૂપાંતરણ :-**

ઈંડામાંથી શિશુ દેડકો બહાર આવવાને બદલે નવજાત ટેડપોલ બહાર આવે છે. તે દેડકાને જાળતો આવતો નથી. આથી તેને વૃધ્ધિ અને વિકાસની સાથે પોતાના સ્વરૂપ અને રચનામાં શ્રેણીબધ્ધ ફેરફાર કરવાની જરૂર પડે છે, જેને રૂપાંતરણ કે કાયાપલટ કહે છે.

બાહ્યઝાલરવાળી અવસ્થા :- (આકૃતિ જરૂરી)

રૂપાંતરણની ક્રિયામાં નવજાત ટેડપોલ પછીની આ અવસ્થા છે. વનસ્પતિને વળગેલો ટેડપોલ વનસ્પતિથી છૂટો પડે છે ત્યારે તેના પશ્ચ ભાગમાં પૂંછડી લાંબી અને મીનપક્ષયુકત બને છે, જે તરવા માટે ઉપયોગી બને છે. મુખપથની ચામડી તૂટી મુખદ્વાર બને છે. આ મુખદ્વારની ફરતે શૃંગીય હોઠ આવેલા છે. જેની મદદથી ટેડપોલ વનસ્પતિનાં પાંદડાં, લીલ વગેરે ખોતરીને ખાય છે. આ વખતે તેનો ટુંકો અને પહોળો અન્નમાર્ગ ઝડપથી લાંબો અને નળાકાર બનતો જાય છે. આ સ્થિતિમાં તેનું આંતરડું ઘડિયાળની કમાનની જેમ વીંટળાયને ગોઠવાય છે, જેને પશ્ચ છેડે અવસારણી દ્વાર ખુલે છે. બાહ્યઝાલરો સુવિકસિત બને છે અને ટેડપોલ ચામડી તેમજ બાહ્યઝાલરોની મદદથી શ્વસન કરે છે.



અંતસ્થ ઝાલરવાળી અવસ્થા :-

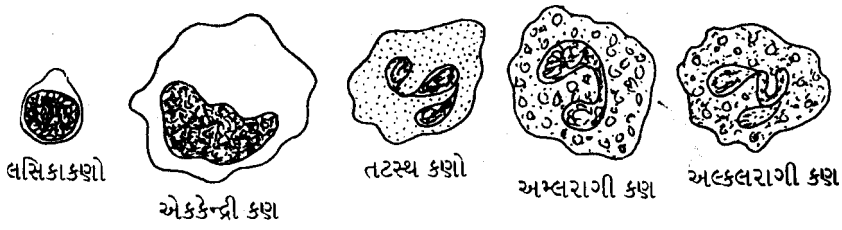
દેડકાની ટેડપોલ અવસ્થા લગભગ 9 દિવસની ઉંમરનો થતાં તેનું ચૂષક અદ્રશ્ય થાય છે. પૂંછડી વધુ લાંબી થાય છે.

આ અવસ્થામાં તેની કંઠનળીની દીવાલમાંથી 4(ચાર) જોડ ઝાલરફાટોનું નિર્માણ થાય છે. ઝાલરફાટોની દીવાલ પર પુષ્કળ રૂધિકેશિકાયુકત ઝાલરતંતુઓ ઉત્પન્ન થાય છે. આ દરમ્યાન બાહ્યઝાલરો ચીમળાઈ જઈ અદ્રશ્ય થવાની શરૂઆત કરે છે. હવે આ શીર્ષનો વિસ્તાર ઝાલરઢાંકણ તરીકે ઓળખાતા ચામડીના પડદાથી ઢંકાઈ જાય છે. આ ઝાલર ઢાંકણ ના નિર્માણની ક્રિયા માથાની જમણી બાજુ પરથી થઈ ધીમે ધીમે આગળ વધી માથાના પાછલા ભાગમાં ડાબી બાજુ એક શ્વસનછિદ્ર રાખી શરીરદીવાલની ચામડી સાથે જોડાઈ જાય છે. આમ, ઝાલરફાટોમાં રહેતી ઝાલરો, જાલરઢાંકણથી ઢંકાયેલ હોવાથી, આ અવસ્થાને અંતઃસ્થ



ઝાલરવાળી અવસ્થા કહે છે. આ અવસ્થામાં ટેડપોલ માછલીની માફક મુખપથ મારફતે
પાણી લઈ, જાલરફાટોમાંથી પસાર કરી, શ્વસનછિદ્ર મારફતે બહાર કાઢે છે.
પૂંછડી પાર્શ્વ બાજુએ ચપટી, માંસલ અને મીનપક્ષવાળી હોય છે જે શીર્ષ અને ધડની સંયુક્ત લંબાઈ કરતાં પણ વધુ લાંબી હોય છે. આ અવસ્થામાં ટેડપોલનું કદ ૨૦-૪૦ મિમી જેટલું હોય છે. આંતરડું લાંબુ અને ઘડિયાળની કમાનની જેમ ગુંચળાવાળું હોય છે.

૨. શ્વેતકણો :- અનિયમિત આકારના, કોષકેન્દ્રયુકત અને શ્વસનરંજક વગરના કોષરસમાં કણિકાઓ અનુલક્ષીને તેના પ્રકારો નીચેના ચાર્ટ દ્વારા સમજી શકાય.



તટસ્થકણો :- તેમાં આવેલી કણિકાઓ સૂક્ષ્મ હોય છે. તથા એસિડિક અને બેઝિક અભિરંજકોના મિશ્રણથી જાંબલી અભિરંજિત થાય છે. કોષકેન્દ્ર 3 થી 5 ખંડોનું બનેલું 65 થી 70% શ્વેતકણો આ પ્રકારના હોય છે અને તેઓ ભક્ષકકોષો તરીકે કાર્ય કરે છે.

અમ્લરાગીકણો :- તેમાં આવેલી કલિકાઓ મોટી હોય છે, જે કોષકેન્દ્રને ઢાંકતી ન હોવાથી કોષકેન્દ્ર સ્પષ્ટ જોઈ શકાય છે. કણિકાઓ બેઝિક હોય અને એસિડિક અભિરંજકથી લાલ અભિરંજિત થાય છે. કોષકેન્દ્ર દ્વિખંડી અને તેમનું સંખ્યા પ્રમાણ 2 થી 4 % જેટલું હોય છે.

અલ્ફ્લરાગીકણો :- તેમાં આવેલી કણિકાઓ કોષકેન્દ્રને મહદઅંશે ઢાંકતી અને મોટી હોય છે. તેથી કોષકેન્દ્રનો આકાર સ્પષ્ટપણે ભાગ્યેજ જોઈ શકાય છે. કણિકાઓ એસિડિક હોય, તે બેઝિક અભિરંજકથી ભૂરી અભિરંજિત થાય છે. તેમનું કોષકેન્દ્ર ૨ થી ૩ ખંડોમાં વિભાજીત થયેલું હોય છે. આ કણોનું સંખ્યા પ્રમાણ 0.1 થી 1% જેટલું હોય છે.

કણિકાવિહીન શ્વેતકણો :- એકકેન્દ્રીકણો :- તેઓ સૌથી મોટા કદના, કોષકેન્દ્ર વૃક્કાકાર અને તેમનું સંખ્યા પ્રમાણ 4 થી 7% જેટલું.

લસિકાકણો :- સૌથી નાના કદનાં, કોષકેન્દ્ર મોટું ગોળાકાર અને કોષના ઘણાખરા ભાગને રોકતું, સંખ્યા પ્રમાણ સરેરાશ ૨5% જેટલું.

૩. **દેડકાના મગજના વિવિધ ભાગોના કાર્યો :-**

ઘ્રાણપિંડ : તેમાં ગંધ પારખવા માટેના કેન્દ્ર આવેલા હોવાથી વગના વિવિધ ઉર્મી વેગોનું અર્થઘટન કરી ગંધ પારખવાનું કાર્ય કરે છે.

બૃહદ મસ્તિષ્ક : દેડકામાં બૃહદમસ્તિષ્કના કાર્યો ચોકકસ પણે સિધ્ધ થયા નથી.
આમ છતા જયારે તેને વિચ્છેદનથી દુર કરવામાં આવે ત્યારે દેડકો પોતાની સ્વયંસ્ફુર્તી ગુમાવે છે.
આ સ્થિતિમાં તે પોતાની જાતે સ્થાનાંતર કરતો નથી કે નજરે પડતા શિકાર ને ચપળતાથી પકડવા કે ગળી જવા પ્રેરાતો નથી અને સ્થિર પડયો રહે છે.

આંતર મસ્તિષ્ક : તેમાં સ્વપંગતિના કેન્દ્ર તેમજ સ્પશની સંવેદના પરખવા માટેના કેન્દ્ર આવેલા છે.
આથી જો બૃહદમસ્તિષ્ક ગોળાર્ધની સાથે સાથે આંતરમસ્તિષ્ક ને દુર કરવામાં આવે તો દેડકામાં સ્વપંગતિ ની શકિત સંપૂર્ણ પણે નાશ પામે છે તેમજ તે ચામડી દ્વારા ગ્રહણ થતી સ્પર્શ વગેરેની સંવેદનાઓ પ્રત્યે પ્રતિચાર દર્શાવતો નથી.
વળી, દંક ચેતાપિંડ પરથી પસાર થતી દ્રષ્ટી ચેતાઓને નુકશાન થાય તો તેની દ્રષ્ટીની ક્રિયા બંધ થઈ જાય છે.

મસ્તિષ્ક નિવાય : પિટયુટરી ગ્રંથીને આધાર આપે છે.

દ્રષ્ટિ પિંડો : દ્રષ્ટિ પિંડોને કાઢી નાખતા દેડકો દ્રષ્ટિ ગુમાવે છે. તેમજ તેની કરોડરજજુ વધુ ઝડપથી ઉત્તેજિત થાય છે.
આ દર્શાવે છે કે દ્રષ્ટિપિંડમાં દ્રષ્ટિસંબંધી કેન્દ્ર ઉપરાંત કરોડરજજુ દ્વારા થતી પરાવર્તી ક્રિયાઓ પર નિરોધાત્મક કાબુ ધરાવતા કેન્દ્રો આવેલા હોય છે.

બૃહદ મસ્તિષ્ક વંતયોજ : માત્ર ઉર્મીવેશ પસાર થવાના કાર્ય તરીકે કાર્ય કરે છે. અને લંબમજજા તરફથી બૃહદમસ્તિષ્ક ગોળાર્ધમાં અને બૃહદમસ્તિષ્ક ગોળાર્ધમાંથી લંબમજજામાં ઉર્મીવેગોનું વહન કરે છે.

અનુમસ્તિષ્ક : તેમાં અનૈચ્છિક સ્નાયુના હલન-ચલનનું નિવેદન કરનારા કેન્દ્રો આવેલા છે. આથી તે પ્રચલન દરમિયાન સમતોલન જાળવવાનું કાર્ય કરે છે.

પ્રશ્નનું મસ્તિષ્ક : તે મગજનો એક અંત્યંત મહત્વનો ભાગ છે. તેમાં ઈચ્છાશકિતના સિધા કાબુ હેઠળ ન હોય તેવા કેટલાક અગત્યના કેન્દ્રો આવેલા છે. જેવા કે શિકારને ઝડપીલોવ, જીતીને ત્વરીતગનીએ બહાર કાઢવા, ખોરાક ગળી જવા માટેના, શ્વસન દરમિયાન અંગોના હલન -ચલન માટેના પ્રજનન કાળમાં લાક્ષણિક ડ્રાઉં -ડ્રાઉં અવાજ કાઢવાના તેમજ પ્રચલન માટેના કેન્દ્રો આવેલા હોય છે. વળી, પ્રશ્નાનું મસ્તિષ્કમાં શ્વસન, પાચન, અભિશરળ વગેરે જેવી ક્રિયાઓના

નિયમન ને લગતા કેન્દ્રો આવેલા હોય છે. આથી જો તેને ઈજા થાય તો દેડકાનું મૃત્યુ થાય છે.
મસ્તિષ્ક મેરૂજળ : રૂધીરકેશિકાજાળમાંથી ઝરી મગજની વિવિધ ગૂહાઓમાં જંતુ પ્રવાહી મસ્તિષ્ક મેરુજળ તરીકે ઓળખાય છે. જે સતત બદલતુ રહે છે. આ પ્રવાહી મગજના વિવિધ ભાગોને પોષણ પુરૂ પાડે છે તેમજ ઉન્ફાર્મા દ્રવ્યો ને દુર કરે છે.

પ્ર. ૪ (અ) ૧. કોલ્ચિસીન કોષ વિભાજનની ક્રિયાને અવરોધે છે. તે ત્રાકતંતુઓનુ વિઘટન કરે છે, જેથી કોષો ભાજનાવસ્થામાં જકડાઈ રહે છે.

૨. બોનેલિયાના લિંગનિશ્ચયનના જવાબદાર પરિબળ :
માદાના શરીરમાં ઉત્પન્ન થતા અંતઃસ્ત્રાવો.

૩. આરંભક સંકેત : પ્રત્યેક m-RNA માં શરૂઆતમાં AUG વારંવાર આવે છે. આ સંકેત હંમેશા મિથિઓનીન એમિનો એસિડનું નામ દર્શાવી પોલિપેપ્ટાઈડ શૃંખલાના સંશ્લેષણનો પ્રારંભ કરાવે છે. માટે AUGને આરંભક સંકેત કહે છે.

૪. યુકેરિયોટિક કોષમાં જનીન અભિવ્યક્તિની ક્રિયાવિધિ માત્ર m-RNA ના પ્રત્યાંકન સ્તરે જ નિયંત્રિત થવાને બદલે અન્ય અનેક સ્તરે થાય છે.

(બ) **કણાભસૂત્રીય DNA**

કણાભસૂત્રીય DNA જનીનિક માહિતી બદલી વિકૃતિઓ પેદા કરે છે, જેથી સંતતિઓના સ્વરૂપ પ્રકાર બદલાય છે.
મેન્ડેલિયન પધ્ધતિ કરતાં અલગ રીતે વારસો દર્શાવે છે.
કણાભસૂત્રીય DNA ના જનીનસંકેત કોષીય જનીનોથી અલગ પડે છે.
યીસ્ટના જનીન વિદ્યાકીય અભ્યાસ દ્વારા આ પ્રકારની ઘણી માહિતી પ્રાપ્ત થઈ છે.
લાક્ષણિકતાઓ પર કોષરસ અને કોષકેન્દ્ર બંનેનો પ્રભાવ હોય છે.

યીસ્ટમાં કણાભસૂત્રીય DNA થી નિયંત્રિત લક્ષણનો અભ્યાસ યીસ્ટની વાનસ્પતિક વૃધ્ધિ માટેનો હતો. પેટિટ મ્યૂટન્ટ તરીકે ઓળખાતી વિકૃત યીસ્ટ ખૂબજ ધીમા દરથી વૃધ્ધિ પામે છે અને ખૂબજ નાની વસાહતો રચે છે. આ મ્યૂટન્ટ જાત જારક શ્વસનની ક્રિયાની પણ ખામી ધરાવે છે.
કારણકે, તેના કોષમાં સાયટોક્રોમ તંત્રનો અભાવ હોય છે.
પેટિટ યીસ્ટની ત્રણ જાતો.
૧. તટસ્થ જાત (P), જેમાં જનીન (P +) ગેરહાજર
૨. અવરોધક જાત (P -), જેમાં જનીન (P +) ખામીવાળું
૩. (P +) જનીનયુકત જાત.
કેટલીક ઘટનાઓ દર્શાવે છે કે યીસ્ટમાં રહેલું જનીન (P +) કણાભસૂત્રીય DNA સાથે જોડાણ ધરાવે છે. ઈફરુસીએ દર્શાવ્યું કે આવી પેટિટ જાતનું કણાભસૂત્ર અસામાન્ય પ્રકારનું હોય છે. તેની અંતઃકલા પણ અસામાન્ય પ્રકારની હોય છે. જેમાં સાયટોક્રોમ તંત્ર હોતું નથી. આ જાત ઘણાં ઓછાં ATP અણુ પેદા કરે છે.
અવરોધક જાત (P -) નું કણાભસૂત્રીય DNA તેના મૂળભૂત બંધારણ કરતાં બદલાયેલું હોય છે. તટસ્થ જાત (P) માં કણાભસૂત્રીય DNA હોતું નથી.

(ક) ૧. કોઈ પણ એક કે વધુ સમજાત રંગસૂત્રોના જૂથમાં તેના જેવા જ રંગસૂત્રોની વધઘટ થાય, તો તેવી ઘટનાને એન્યુપ્લોઈડી કહે છે. પ્રકારની ખામીઓ મુખ્યનાં ૨૨ જોડ દૈહિક રંગસૂત્રો પૈકીની કોઈપણ જોડમાં જોવા મળે છે. રંગસૂત્રોની ત્રીજી જોડમાં ટ્રાયસોમી ધરાવતું બાળક જન્મ પછી થોડાં જ અઠવાડિયામાં મૃત્યુ પામે છે. આ વા બાળકમાં આંખ, હોઠ, તાળવું, કાન અને હાડકાંના વિકાસમાં અનેક ખામીઓ જોવા મળે છે. (D) જૂથના રંગસૂત્રો એટલે કે 13 થી 15મી જોડ પૈકીની કોઈ એક જોડમાં ટ્રયસોમી ધરાવતા બાળકમાં ઉપલો હોઠ કપાયેલો હોય છે, ક્યારેક તાળવામાં ફાટ હોય છે તેમજ શ્રવણેન્દ્રિય અને મગજનો વિકાસ કુંઠિત હોય છે. રંગસૂત્રોની ૧૮મી જોડમાં ટ્રાયસોમી ધરાવતા બાળકની ગંભીર ખામીઓ જોવા મળે છે, જેમા કાન અને મગજનો વિકાસ ખામીયુક્ત હોય છે. તેમાં શીર્ષ પાર્શ્વીય બાજુઓએ ટપટું, નીચલું જડબું ઠળતું, ટૂંકું ઉરોસ્થિ અને ખામીયુક્ત મૂત્રપિંડ હોય છે. આવું બાળક ભાગ્યે જ એકાદ વર્ષથી વધુ જીવે છે. (B) અને (C) સમૂહના (4 થી 12મા) રંગસૂત્રયુગ્મો પૈકી કોઈ પણ જોડમાં ટ્રાયસોમી ધરાવતો ગર્ભ પૂર્ણપણે વિકાસ પામ્યા પહેલાં જ તેનો પ્રસવ (કસુવાવડ) થઈ જાય છે. અને ગર્ભની પ્રાથમિક અવસ્થામાં જ મુશ્કેલી સર્જાતા ગર્ભપાત થઈ જાય છે.

૨. **જનીન સંકેતો (genetic codons) :** DNA ની ટેમ્પ્લેટ શૃંખલામાં આવેલા વિવિધ નાઈટ્રોજન બેઈઝ નિશ્ચિત ક્રમમાં ગોઠવાયેલા હોય છે. આ ક્રમ ે ક ચોક્કસ સાંકેતિક રાસાયણિક સંદેશ છે, જે પ્રોટીન-સંશ્લેષણ માટે એમિનો એસિડને રિબોઝોમ પર નિશ્ચિત ક્રમમાં ગોઠવવા માટે આદેશાત્મક ભાગ ભજવે છે.

DNAમાં મુખ્યત્વે ચાર બેઈઝ (A, C, G અને T) છે. સંકેતોની રચના આ ચાર બેઈઝની ક્રમવાર ગોઠવણી પર આધારિત છે. પ્રત્યેક બેઈઝ જો કોઈ એક એમિનો એસિડ માટે સંકેત તરીકે વર્તે તો માત્ર ચાર એમિનો ઍસિડ માટે દ્વિઅક્ષરી સંકેત ાપે તો વધુમાં વધુ ૧૬ એમિનો ઍસિડ માટે સંકેત મળી શકે, જે ૨૦ એમિનો ઍસિડ માટે

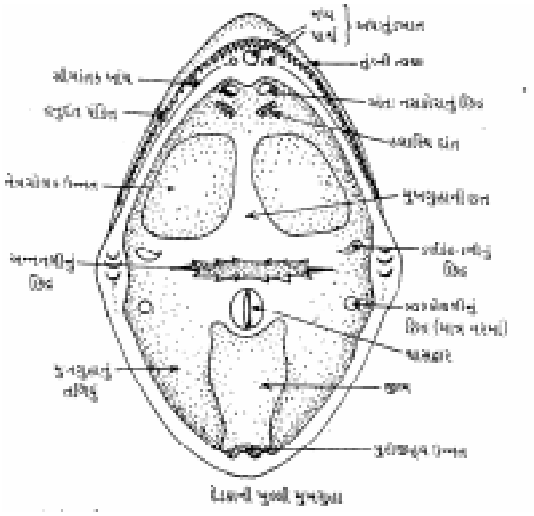
પૂરતા નથી. આથી સંકેત બે કરતાં વધુ નાઈટ્રોજન બેઈઝ ધરાવતો હોવો જોઈએ. જો ત્રણ સમાન કે અસમાન નાઈટ્રોજન બેઈઝ વિવિધ ક્રમમાં ગોઠવીને સંકેત બનાવે તો આવા ત્રિઅક્ષરી સંકેતોની સંખ્યા ૬૪ થઈ શકે, જે સંખ્યા ૨૦ એમિનો ઍસિડ સૂચવવા માટે પૂરતી ગણાય. નિરેનબર્ગ અને તેના સાથીઓએ દરેક એમિનો ઍસિડ એક કે વધુ ત્રિઅક્ષરી સંકેતો દ્વારા જ સૂચવી શકાય છે તે પ્રયોગો દ્વારા પ્રસ્થાપિત કર્યું છે.

DNAમાંથી પ્રત્યાંકન દ્વારા m-RNA બને ત્યારે તેમાં DNAના Aની સામે m-RNAનો U, Tની સામે A, C ની સામે G અને Gની સામે C ગોઠવાય છે. આ m-RNA પર આવેલા નાઈટ્રોજન બેઈઝ ત્રણ-ત્રણના જૂથમાં ત્રિઅક્ષરી સંકેત (triple codons)ની રચના કરે છે. આ સંકેતો જે એમિનો ઍસિડ માટે સૂચન કરે છે તે પૃષ્ઠ 198 પર આપેલા કોષ્ઠકમાં દર્શાવેલ છે.

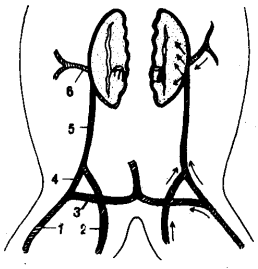
કોષ્ઠક જોતા જણાય છે કે એમિનો ઍસિડ મીથિઓનીન અને ટ્રિપ્ટોફેન માટે એક-એક ત્રિઅક્ષરી જનીન સંકેત (AUG અને UGG) છે. આઈસોલ્યસિન માટે ત્રણ જનીન સંકેતો છે. લ્યુસિન, સેરાઇન અને આર્જિનીન માટે છ-છ જનીન સંકેતો છે. જ્યારે અન્ય એમિનો ઍસિડ માટે બે અથવા ચાર જનીન સંકેતો છે. આમ, મોટા ભાગના એમિનો ઍસિડ એકથી વધુ જનીન સંકેતો ધરાવે છે, તેવા જનીન સંકેતોને અવનત સંકેતો (degenerate codons) કહે છે. અવનત સકેતો એકબીજા પર આચ્છાદાન કરતા નથી તેમજ એક સંકેત એકથી વધારે એમિનો એસિડ માટે સંકેત આપતો નથી. તેથી અવનત સંકતોને લીધે ઘાતક વિકૃતિઓની શક્યતા ઘટે છે, જે સજીવ માટે એકંદરે લાભદાયક છે.

૩. જવાબ માટે પ્રશ્નપત્ર-૪નો જવાબ નંબર ૪ (ક)નો બીજો જવાબ જુઓ.

(૪) (૧) દેડકાની ખુલ્લી મુખગુહા

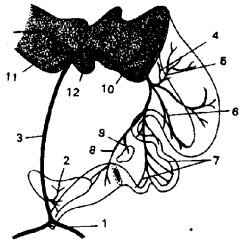


(૨) દેડકાનું (i) મૂત્રપિંડની શિરાતંત્ર (ii) યકૃતની શિરાતંત્ર



1. ઊરુ શિરા 2. નિતંબ શિરા
3. શ્રોણી શિરા 4. બાહ્ય પૃષ્ઠનિતંબ શિરા 5. મૂત્રપિંડ નિવાહિકા શિરા
6. પૃષ્ઠકટિ શિરા 7. મૂત્રપિંડ

મૂત્રપિંડ-નિવાહિકાતંત્ર



1. શ્રોણી શિરા 2. મૂત્રાશય 3. અગ્ર ઉદરીય શિરા
4. અન્ત્રનળી શિરા 5. જઠર શિરા
6. પક્વાશય-સ્વાદુપિંડ શિરા 7. આંત્ર શિરાઓ
8. મળાશય શિરા 9. બરોળ શિરા 10. યાકૃત નિવાહિકા શિરા 11. યકૃતનો ખંડ
12. પિત્તાશય

યાકૃત નિવાહિકાતંત્ર

પ્ર. :૫ (અ) ૧. ICGEB : ઈન્ટરનેશનલ સેન્ટર ફોર જેનેટીક એન્જિનિયરિંગ એન્ડ બાયોટેક્નોલૉજી.
IMTEC : ઈન્સ્ટિટ્યુટ ઑફ માઈક્રોબિયલ ટેક્નોલૉજી.

૨. ૧. એલીઝા ટેસ્ટ ૨. વેસ્ટર્ન બ્લોટ ટેસ્ટ

૩. કૅન્સર :- જ્યારે શરીરના કેટલાક ભાગોના કોષોનું વિભાજન નિરંકુશ બની જાય છે ત્યારે તે ભાગ મોટો થઈ ત્યાં ગાંઠ થાય છે. આ ગાંઠને કૅન્સર કહે છે.

૪. આફ્લાટોક્સિન અને કેડ્મિયમ ઓક્સાઈડ યકૃત અને પ્રોસ્ટેટ પર અસર કરે છે.

૫. વાનસ્પતિક જૈવભાર : લીલી વનસ્પતિમાં કુલ પ્રાથમિક ઉત્પાદનમાંથી પોતાના કાર્યો માટે શક્તિ વપરાતાં, બાકી રહેતા ઉત્પાદનને વાનસ્પતિ જૈવભાર કહે છે.

૬. મેલેરિયા, નિંદ્રારોગ, એઈડ્ઝ તથા હિપેટાઈટિસ

(બ) ૧. વન્યજીવો :- દરેક વન્યજીવનું આર્થિક મૂલ્ય ઘણું હોવા ઉપરાંત તે તેના નિવસનતંત્રની આહારજાળની એક મહત્વની કડી છે. તેઓ જનીનબેન્ક તરીકે સિધ્ધ થઈ શકે છે, ખેતીવાડી, પશુપાલન, મત્સ્યોદ્યોગ, મરઘાપાલન, વગેરે ક્ષેત્રે ઉત્પાદન વધે તેમજ રોગપ્રતિકારક જિનેટિક એન્જીનિયરીંગના જ્ઞાનનો ઉપયોગ થઈ શકે છે. પેનિસિલીન જેવી ફૂગ તથા અન્ય વન્યજીવોમાંથી ઉપયોગી ઔષધો ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. આમ, વન્યજીવો આપણો અલભ્ય વારસો છે, આથી તેની જાળવણી કરવી પણ આવશ્યક છે.

૨.

	B-કોષ		T-કોષ
૧.	કોષો અસ્થિરમજ્જામાં રહે છે.	૧.	કોષો થાયમસ ગ્રંથિમાં સ્થળાંતર કરે છે.
૨.	તે ટી-કોષોના સહયોગથી એન્ટિબોડી પેદા કરે છે.	૨.	તે શરીરના કોષોમાં કોષપ્રતિકારકશક્તિ પેદા કરે છે.
૩.	તેના કોઈ વિશિષ્ટ પ્રકાર નથી.	૩.	મારક ટી-કોષ, મદદકર્તા ટી-કોષ અને નિગ્રાહક ટી-કોષ એમ ત્રણ પ્રકાર છે.
૪.	શરીરમાં એન્ટિજનના સંપર્કમાં આવતા બી-કોષનું કોષરસપડ સંવેદી બની જાય છે.	૪.	એન્ટિજનના સંપર્કમાં આવતા ટી-કોષ અનેક ટી-કોષોમાં વિભાજિત થઈ નવા ટી-કોષો બનાવે છે.

૩. દ્રવ્યો માટે પૃથ્વી બંધ તંત્ર છે.
કારણકે (૧) આપણી પૃથ્વી એ સૂર્યમંડળનો એક ગ્રહ છે. (૨) પૃથ્વીના ઉત્પત્તિકાળ દરમિયાન તેણે અમુક હલકા વાયુઓ સ્વરૂપે દ્રવ્યો ગુમાવ્યા હશે. (૩) પરંતુ જીવની ઉત્પત્તિ થવા દરમિયાન આવી દ્રવ્ય ગુમાવવાની ક્રિયા મંદ પડી હશે. (૪) હાલમાં જીવવા માટે જરૂરી ઓક્સિજન, નાઈટ્રોજન, પાણી, ક્ષારો તથા પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે જરૂરી કાર્બનડાયોકસાઈડનું પૃથ્વી પર પ્રમાણ ચોક્કસ અને મર્યાદિત-અચળ છે. (૫) પૃથ્વી અવકાશ કે અન્ય ગ્રહો ઉપરથી કંઈ મેળવતી નથી કે પૃથ્વી પરથી કંઈ ત્યાં મોકલાતું નથી. તેથી પૃથ્વી પરના દ્રવ્યોનો જથ્થો અચળ રહે છે માટે ....

૪ કૃષિક્ષેત્રે બાયોટેક્નોલૉજીનો ઉપયોગ પેશીસંવર્ધનમાં કરી કોઈ પણ વનસ્પતિની ઈચ્છિત ઉચ્ચતમ જાત પેદા કરી શકાય છે. તેમજ સામાન્ય રીતે જ્યાં તે ન ઊગતી હોય તેવાં સ્થળે પણ એવી જાત ઉત્પન્ન કરી શકાય છે.
પેશીસંવર્ધનની ટેક્નિકમાં કોઈ એક ઈચ્છિત ઉચ્ચતમ જાતની વનસ્પતિનો કોષ અને એ પર્યાવરણમાં ઊગી શક્તી સામાન્ય જાતની વનસ્પતિનો કોષ 'કેષવિલિનીકરણ' (cellffusion) પદ્ધતિ દ્વારા જોડી દઈને નવો સંકર કોષ ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. આ કોષને યોગ્ય સંવર્ધન માધ્યમમાં રાખી ગુણિત થવા દેવામાં આવે છે. આ ગુણનથી બનતા અસંખ્ય અવિભેદિત કોષસમૂહ (callus)ના કોષોને અલગ કરી નવા સંવર્ધન માધ્યમમાં અલગ અલગ પાત્રમાં રાખી ગુણિત કરી શકાય, અથવા એવા માધ્યમમાં યોગ્ય વૃદ્ધિ અંતઃસ્ત્રાવ ઉમેરી દરેકમાંથી સીધો જ નવો ઈચ્છિત છોડ ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. આ રીતે ઉત્પન્ન થતા બધા જ છોડ એકસરખા ગુણધર્મવાળા અને છતાં વિવિધ પર્યાવરણવાળા કૃષિક્ષેત્રોમાં ઊગાડી શકાય તેવા હોય છે. દા. ત. સ્ટ્રોબેરીનું ઉત્પાદન હવે ગુજરાતમાં શક્ય બન્યું છે. દક્ષિણ ભારતના દરિયાકિનારાના વિસ્તારોમાં નારિયેળની ઉચ્ચતમ જાતિ ઉગાડવામાં આવી છે. બટાકામાં રોગપ્રતિકારક જાત આ રીતે ઉત્પન્ન કરવામાં આવી છે.

(ક) ૧. **નિકોટિનની માનવશરીર પર થતી અસરો :-** તમાકુમાં રહેલું નિકોટિન માણસને બંધાણી બનાવે છે. પરંતુ નિકોટીન ખૂબ જ ઝેરી પદાર્થ છે. નિકોટીનથી ઉત્તેજના આવે છે જેના કારણથી તમાકુ ખાવામાં તથા સિગારેટ પીવામાં લોકોને મજા આવતી જણાય છે. એક સિગારેટમાં રહેલા નિકોટિનનું ઈંજેકશન વ્યક્તિની નસમાં આપવામાં આવે તો વ્યક્તિનું મૃત્યુ થાય છે. સિગારેટ પીવાવાળાના શરીરમાં કેટલોક ધુમાડો શ્વાસમાં જાય છે. લાંબા ગાળે તેની અસરો જોવા મળે છે.
નિકોટિન ચેતાઓને ઉત્તેજે છે અને સ્નાયુઓને ઢીલા પાડે છે. એડ્રિનાલિન મુક્ત કરે છે, રુધિરનું દબાણ તથા હૃદયના ધબકારા વધારે છે આને લીધે હૃદયરોગનું જોખમ વધે છે.
ગર્ભવતી સ્ત્રી જો ધૂમ્રપાન કરે તો તેના ગર્ભસ્થ શિશુની વૃદ્ધિ કુંઠિત થાય છે.

૨. **ગ્રીન હાઉસ અસર (Greenhouse effect) :-** પેટ્રોલિયમના દહનથી ઉત્પન્ન થતા ધુમાડામાં CO_2 ઉત્પન્ન થાય છે SO_2 પૃથ્વીની સપાટી પરથી પરાવર્તન થતાં સૂર્યનાં ઈન્ફારેડ (infrared) વિકિરણને સબળ રીતે શોધી શકતો વાયુ હોવાથી

જૈવાવરણના ઉષ્ણતામાનમાં વધારો થાય છે, જેને 'ગ્રીનહાઉસ અસર' કહે છે.
જો આમ વધુ સમય થતું રહે તો ધ્રુવપ્રદેશનો બરફ ઓગળી જોય, જેને લીધે સમુદ્રની સપાટી 400 ફૂટ જેટલી ઊંચી આવે અને આને પરિણામે સમુદ્રની આસપાસની જમીન તથા વસાહતો પાણીમાં ડૂબી જાય.
ઍસિડ-વર્ષા (Acid rain) :- ખનીજતેલ બળે ત્યારે તેના ધુમાડામાં SO_2 અને SO_3 પેદા થાય છે, જે પાણી સાથે પ્રક્રિયા કરી સલ્ફ્યુરસ ઍસિડ બનાવે છે. આવો ઍસિડ જ્યારે વર્ષા સ્વરૂપે વરસે છે ત્યારે તેને ઍસિડ-વર્ષા કહે છે. આવી વર્ષાથી તેના સંપર્કમાં આવતી ધાતુઓ તથા પથ્થરની કીંમતી તથા ઐતિહાસિક ઈમારતોને નુકશાન થાય છે. તાજમહાલની શોભા આ કારણે જ ખંડિત થઈ રહી છે.

૩. **પ્રતિકારકતંત્રના કોષો :-** પ્રતિકારકતંત્રના મુખ્ય કોષોમાં લસિકાકણોનો સમાવેશ થાય છે. પ્રતિકારકની ક્રિયા કરવા માટે બી-કોષો (B-cell) અને ટી-કોષો (T-cell) નામના લસિકાકણો મુખ્ય છે. ગર્ભસ્થ શિશુના યકૃતમાંથી તથા પુખ્ત મનુષ્યના અસ્થિમજ્જામાંથી આ કોષો ઉત્પન્ન થાય છે. આ પૈકી ના જે કોષો થાયમસગ્રંથિમાં સ્થલાંતર કરે છે. તે ટી-કોષો તરીકે ઓળખા છે. જ્યારે જે કોષો અસ્થિમજ્જામાં રહે છે તે બી-કોષો તરકે ઓળખાય છે. આ લસિકાકણો છેલ્લે પુખ્તતા પ્રાપ્ત કરવા માટે બરોળ, ડાકડા (tensils) વગેરે લસિકાગ્રંથિઓમા સ્થળાંતર કરે છે.કેટલાક કોષો શરીરના પ્રવાહી સાથે ભ્રમણ કરે છે અને કેટલાક લસિકાગ્રંથિઓમાં રહે છે. ટી-કોષો શરીરના કોષોમાં કોષ પ્રતિકારકશક્તિ (cell immunity) પેદા કરે છે, જ્યારે બી-કોષો અને ટી-કોષો પરસ્પર સહયોગથી એન્ટિબૉડી પેદા કરે છે.