

# હોમ લર્નિંગ

પૂરક સાહિત્ય (એકઝામ્પલર)

---

ધોરણ : ૧૨

વિષય : ૧. રસાયણ વિજ્ઞાન

૨. ભૌતિક વિજ્ઞાન

૩. ગણિત

૪. જીવ વિજ્ઞાન

માસ : ઓગસ્ટ - ૨૦૨૦

---

પૂરક સાહિત્ય (એકઝામ્પલર)

---

ઘોરણ : ૧૨

વિષય : રસાયણ વિજ્ઞાન

માસ : ઓગસ્ટ - ૨૦૨૦

---

એકમ

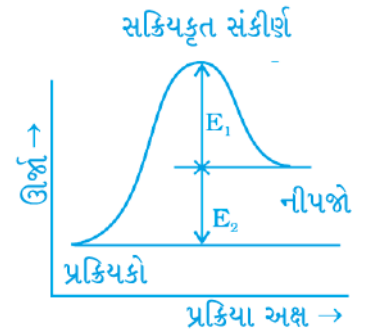
4

## રાસાયણિક ગતિકી (Chemical Kinetics)

### I. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર I)

નીચેના પ્રશ્નોમાં એક જ વિકલ્પ સાચો છે.

- ઉદ્દીપકની ભૂમિકા \_\_\_\_\_ બદલવાની છે.
  - પ્રક્રિયાની ગિબ્સ ઊર્જા
  - પ્રક્રિયાની એન્થાલ્પી
  - પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા
  - સંતુલન અચળાંક
- ઉદ્દીપકની હાજરીમાં, પ્રક્રિયા દરમિયાન ઉત્સર્જાતી કે શોષાતી ઉષ્મા \_\_\_\_\_
  - વધે છે.
  - ઘટે છે.
  - બદલાતી નથી.
  - વધે કે ઘટે.
- રાસાયણિક પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા \_\_\_\_\_ નક્કી કરી શકાય.
  - પ્રમાણિત તાપમાને વેગ-અચળાંક નક્કી કરવાથી
  - બે જુદાં-જુદાં તાપમાનોએ વેગ-અચળાંકો નક્કી કરીને
  - અથડામણની સંભાવના નક્કી કરીને
  - ઉદ્દીપક વાપરીને
- આકૃતિ 4.1 ધ્યાનમાં લો અને સાચો વિકલ્પ ચિહ્નિત કરો.
  - પુરોગામી પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા  $E_1 + E_2$  છે તથા પ્રક્રિયક કરતાં નીપજ ઓછી સ્થાયી છે.
  - પુરોગામી પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા  $E_1 + E_2$  છે તથા પ્રક્રિયક કરતાં નીપજ વધારે સ્થાયી છે.

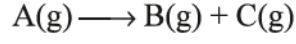


આકૃતિ 4.1

(iii) પુરોગામી તેમ જ પ્રતિગામી બંને પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા  $E_1 + E_2$  છે તથા નીપજ કરતાં પ્રક્રિયક વધારે સ્થાયી છે.

(iv) પ્રતિગામી પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા  $E_1$  છે તથા પ્રક્રિયક કરતાં નીપજ વધારે સ્થાયી છે.

5. નીચે આપેલી પ્રથમ ક્રમની વાયુમય કલામાં થતી વિઘટન પ્રક્રિયા ધ્યાનમાં લો.



Aના વિઘટન પહેલાં પ્રણાલીનું પ્રારંભિક દબાણ  $p_i$  હતું. 't' સમય પછી, પ્રણાલીનું કુલ દબાણ  $x$  એકમ જેટલું વધીને ' $p_t$ ' થયું. આ પ્રક્રિયાના વેગ અચળાંક  $k$  નું સમીકરણ છે \_\_\_\_\_ .

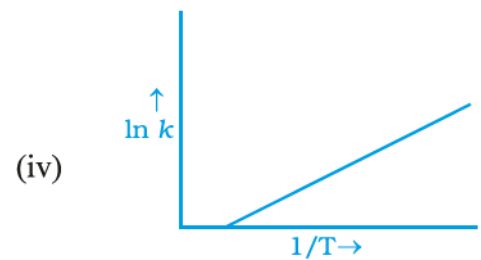
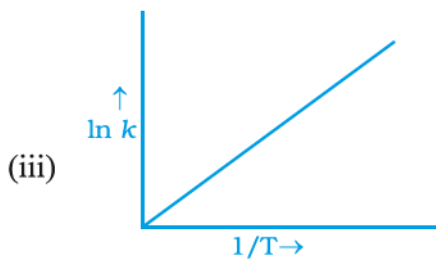
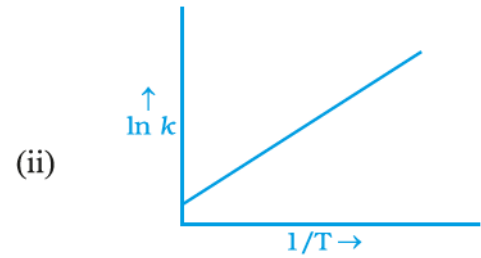
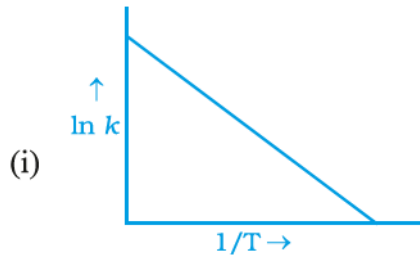
(i)  $k = \frac{2.303}{t} \log \frac{p_i}{p_i - x}$

(ii)  $k = \frac{2.303}{t} \log \frac{p_i}{2p_i - p_t}$

(iii)  $k = \frac{2.303}{t} \log \frac{p_i}{2p_i + p_t}$

(iv)  $k = \frac{2.303}{t} \log \frac{p_i}{p_i + x}$

6. આર્હેનિયસ સમીકરણ મુજબ વેગ-અચળાંક  $k$  બરાબર  $A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$ . નીચેના પૈકી કયો વિકલ્પ  $\ln k \rightarrow \frac{1}{T}$ નો આલેખ દર્શાવે છે :





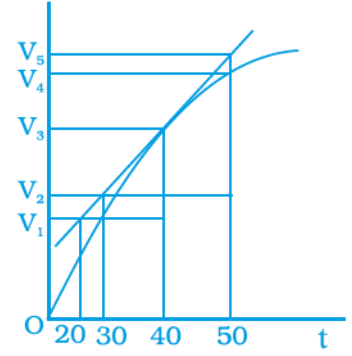
7. નીચે આપેલું આર્હેનિયસ સમીકરણ ધ્યાનમાં લો અને સાચો વિકલ્પ ચિહ્નિત કરો.

$$k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

- (i) સક્રિયકરણ ઊર્જા વધતાં અને તાપમાન ઘટતાં વેગ-અચળાંક ઘાતાંકીય રીતે વધે છે.
- (ii) સક્રિયકરણ ઊર્જા વધતાં અને તાપમાન ઘટતાં વેગ-અચળાંક ઘાતાંકીય રીતે ઘટે છે.
- (iii) સક્રિયકરણ ઊર્જા અને તાપમાન ઘટતાં વેગ-અચળાંક ઘાતાંકીય રીતે વધે છે.
- (iv) સક્રિયકરણ ઊર્જા ઘટતાં અને તાપમાન વધતાં વેગ-અચળાંક ઘાતાંકીય રીતે વધે છે.

8. ઝિંક અને મંદ HClની પ્રક્રિયા માટે મુક્ત થતાં હાઈડ્રોજન વાયુના કદ વિરુદ્ધ સમયનો આલેખ આકૃતિ 4.2માં આપેલો છે. તેના આધારે સાચા વિકલ્પ પર ચિહ્ન મૂકો.

- (i) 40 s સુધી સરેરાશ વેગ  $\frac{V_3 - V_2}{40}$  છે.
- (ii) 40 s સુધી સરેરાશ વેગ  $\frac{V_3 - V_2}{40 - 30}$  છે.
- (iii) 40 s સુધી સરેરાશ વેગ  $\frac{V_3}{40}$  છે.
- (iv) 40 s સુધી સરેરાશ વેગ  $\frac{V_3 - V_1}{40 - 20}$  છે.



આકૃતિ 4.2

9. પ્રક્રિયાક્રમ માટે નીચેનાં વિધાનો પૈકી કયું સાચું નથી ?

- (i) પ્રક્રિયાક્રમ અપૂર્ણાંક હોઈ શકે છે.
- (ii) પ્રક્રિયાક્રમ પ્રાયોગિક રીતે નક્કી થતી રાશિ છે.
- (iii) પ્રક્રિયાક્રમ હંમેશાં પ્રક્રિયાના સમતોલિત રાસાયણિક સમીકરણમાં રહેલાં પ્રક્રિયકોના તત્વયોગમિતીય સહગુણાંકોના સરવાળા બરાબર હોય છે.
- (iv) પ્રક્રિયાક્રમ વેગનિયમના સમીકરણમાં રહેલા પ્રક્રિયકોની મોલર સાંદ્રતાના ઘાતના સરવાળા જેટલો હોય છે.

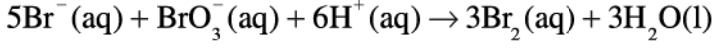
10. આકૃતિ 4.2માં આપેલો આલેખ ધ્યાનમાં લો. નીચેના વિકલ્પોમાંથી કયો 40મી સેકન્ડે પ્રક્રિયાનો તાત્કાલિક વેગ દર્શાવતો નથી ?

- (i)  $\frac{V_5 - V_2}{50 - 30}$
- (ii)  $\frac{V_4 - V_2}{50 - 30}$
- (iii)  $\frac{V_3 - V_2}{40 - 30}$
- (iv)  $\frac{V_3 - V_1}{40 - 20}$

11. નીચેનાં વિધાનોમાંથી કયું સાચું છે ?

- (i) સમય જતાં પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતા ઘટતી જતી હોવાથી પ્રક્રિયાવેગ ઘટે છે.
- (ii) પ્રક્રિયા દરમિયાન કોઈ પણ સમયે પ્રક્રિયાવેગ સમાન હોય છે.
- (iii) પ્રક્રિયાવેગ તાપમાનના ફેરફારથી સ્વતંત્ર છે.
- (iv) પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતા વધે તેમ પ્રક્રિયાનો વેગ ઘટે છે.

12. નીચે આપેલી પ્રક્રિયા માટે પ્રક્રિયાવેગની કઈ અભિવ્યક્તિ સાચી છે ?



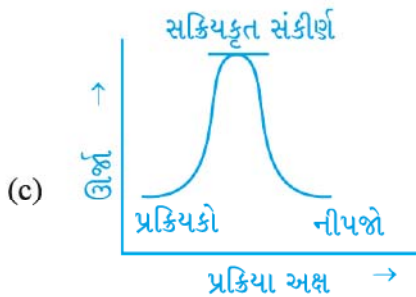
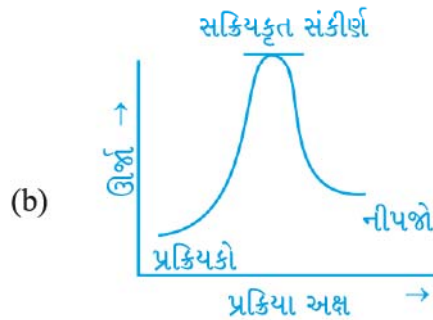
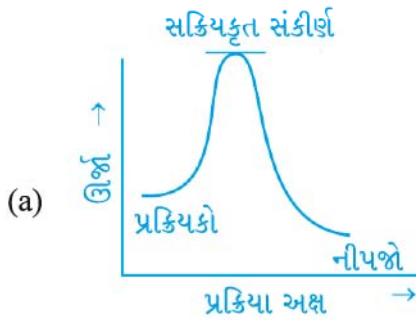
(i)  $\frac{\Delta[\text{Br}^{-}]}{\Delta t} = 5 \frac{\Delta[\text{H}^{+}]}{\Delta t}$

(ii)  $\frac{\Delta[\text{Br}^{-}]}{\Delta t} = \frac{6}{5} \frac{\Delta[\text{H}^{+}]}{\Delta t}$

(iii)  $\frac{\Delta[\text{Br}^{-}]}{\Delta t} = \frac{5}{6} \frac{\Delta[\text{H}^{+}]}{\Delta t}$

(iv)  $\frac{\Delta[\text{Br}^{-}]}{\Delta t} = 6 \frac{\Delta[\text{H}^{+}]}{\Delta t}$

13. નીચેના આલેખોમાંથી કયો ઉષ્માક્ષેપક પ્રક્રિયા દર્શાવે છે ?



- (i) ફક્ત (a)
- (ii) ફક્ત (b)
- (iii) ફક્ત (c)
- (iv) (a) અને (b)

14. પ્રક્રિયા  $A + 2B \rightarrow C$  નો વેગનિયમ નીચે મુજબ છે :

$$\text{વેગ} = k [A] [B]$$

‘A’ની સાંદ્રતા અચળ રાખી, ‘B’ની સાંદ્રતા બમણી કરવામાં આવે તો વેગ-અચળાંક \_\_\_\_\_ .

(i) તેટલો જ રહેશે.

(ii) બમણો થશે.

(iii) ચાર ગણો થશે.

(iv) અડધો થશે.

15. નીચેનાં વિધાનોમાંથી કયું રાસાયણિક પ્રક્રિયાના સંઘાત સિદ્ધાંત માટે ખોટું છે ?

(i) તેમાં પ્રક્રિયા પામતાં અણુઓ કે પરમાણુઓને સખત ગોળા તરીકે લેવામાં આવે છે તથા તેમનાં બંધારણીય લક્ષણોને અવગણવામાં આવે છે.

(ii) અસરકારક સંઘાતોની સંખ્યા પ્રક્રિયાનો વેગ નક્કી કરે છે.

(iii) પૂરતી થ્રેશોલ્ડ ઊર્જા (દહેલીઊર્જા) ધરાવતા પરમાણુઓ કે અણુઓ વચ્ચેના સંઘાત નીપજમાં પરિણમે છે.

(iv) સંઘાતને અસરકારક (ફળદાયક) બનાવવા માટે અણુઓ પૂરતી દહેલી ઊર્જા તથા યોગ્ય દિક્વિન્યાસ સાથે સંઘાત અનુભવવા જોઈએ.

16. એક પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા  $1.26 \times 10^{14}$  s માં 50 % પૂર્ણ થાય છે. તેને 100 % પૂર્ણ થવા કેટલો સમય લાગશે ?

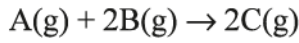
(i)  $1.26 \times 10^{15}$  s

(ii)  $2.52 \times 10^{14}$  s

(iii)  $2.52 \times 10^{28}$  s

(iv) અનંત સમય

17. સંયોજનો ‘A’ અને ‘B’ નીચેના રાસાયણિક સમીકરણ અનુસાર પ્રક્રિયા કરે છે.



બે પ્રક્રિયકોમાંથી એકની સાંદ્રતા અચળ રાખી ‘A’ અથવા ‘B’ ની સાંદ્રતામાં ફેરફાર કરીને પ્રક્રિયાવેગ પ્રારંભિક સાંદ્રતાના વિધેય તરીકે માપવામાં આવ્યાં. જેમાં નીચેનાં પરિણામો મળ્યાં. આ પ્રક્રિયાના વેગ સમીકરણો માટે સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો.

પ્રયોગ	[A]ની પ્રારંભિક સાંદ્રતા / mol L <sup>-1</sup>	[B]ની પ્રારંભિક સાંદ્રતા / mol L <sup>-1</sup>	C બનવાની પ્રક્રિયાનો પ્રારંભિક વેગ / mol L <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup>
1.	0.30	0.30	0.10
2.	0.30	0.60	0.40
3.	0.60	0.30	0.20

(i) વેગ =  $k [A]^2 [B]$

(ii) વેગ =  $k [A] [B]^2$

(iii) વેગ =  $k [A] [B]$

(iv) વેગ =  $k [A]^2 [B]^0$

18. નીચેનામાંથી કયું વિધાન ઉદ્દીપક માટે સાચું નથી ?

(i) તે પુરોગામી તથા પ્રતિગામી પ્રક્રિયાને સમાન અંશે ઉદ્દીપિત કરે છે.

(ii) તે પ્રક્રિયાના  $\Delta G$  માં ફેરફાર કરે છે.

(iii) તે એવો પદાર્થ છે કે જે પ્રક્રિયાના સંતુલન અચળાંકમાં ફેરફાર કરતો નથી.

(iv) તે પ્રક્રિયકો અને નીપજો વચ્ચેની સક્રિયકરણ ઊર્જા ઘટાડીને વૈકલ્પિક ક્રિયાવિધિ પૂરી પાડે છે.

19. આભાસી પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાના વેગ-અચળાંકનું મૂલ્ય \_\_\_\_\_

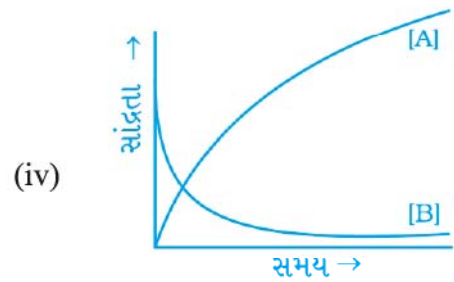
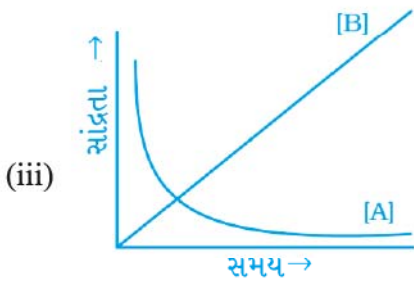
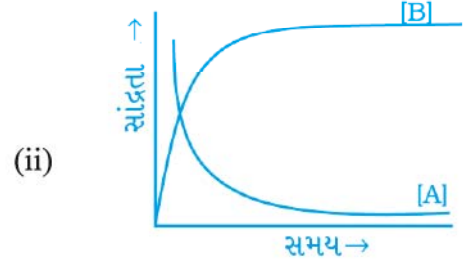
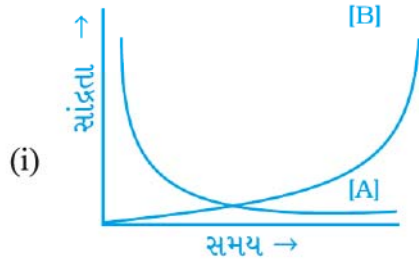
(i) અલ્પ પ્રમાણમાં રહેલાં પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતા પર આધાર રાખે છે.

(ii) અધિક પ્રમાણમાં રહેલાં પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતા પર આધાર રાખે છે.

(iii) પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતાથી સ્વતંત્ર છે.

(iv) ફક્ત તાપમાન ઉપર આધાર રાખે છે.

20. પ્રક્રિયા  $A \rightleftharpoons B$  ધ્યાનમાં લો. પ્રક્રિયકો તથા નીપજો બંનેની સાંદ્રતા સમય સાથે ઘાતાંકીય રીતે બદલાય છે. નીચેની આલેખોમાંથી કઈ પ્રક્રિયકો અને નીપજોની સાંદ્રતાના સમય સાથેના ફેરફારને સાચી રીતે દર્શાવે છે ?



## II. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર II)

નીચેના પ્રશ્નોમાં બે કે વધારે વિકલ્પો સાચા હોઈ શકે છે.

21. સમતોલિત રાસાયણિક સમીકરણ પરથી વેગનિયમ નક્કી કરી શકાય નહિ જો \_\_\_\_\_

(i) પ્રતિગામી પ્રક્રિયા સંકળાયેલી હોય.

- (ii) તે પ્રારંભિક પ્રક્રિયા હોય.
- (iii) તે પ્રારંભિક પ્રક્રિયાઓની શ્રેણી હોય.
- (iv) કોઈ એક પ્રક્રિયક વધુ પ્રમાણમાં હોય.
22. પ્રારંભિક પ્રક્રિયાના સમતોલિત રાસાયણિક સમીકરણ માટે નીચેનાં વિધાનોમાંથી કયું લાગુ પડે છે ?
- (i) આણ્વિકતા જેટલો જ ક્રમ હોય છે.
- (ii) આણ્વિકતા કરતાં ક્રમ ઓછો હોય છે.
- (iii) આણ્વિકતા કરતાં ક્રમ વધારે હોય છે.
- (iv) આણ્વિકતા કદાપિ શૂન્ય હોતી નથી.
23. કોઈ પણ એક આણ્વિક પ્રક્રિયામાં
- (i) વેગ નિર્ણાયક તબક્કામાં માત્ર એક જ પ્રક્રિયા પામતી સ્પિસીઝ સંકળાયેલી હોય છે.
- (ii) સૌથી ધીમા તબક્કાના ક્રમ અને આણ્વિકતા બરાબર એક હોય છે.
- (iii) પ્રક્રિયાની આણ્વિકતા એક તથા ક્રમ શૂન્ય હોય છે.
- (iv) પ્રક્રિયાની આણ્વિકતા અને ક્રમ બંને એક હોય છે.
24. સંકીર્ણ પ્રક્રિયા માટે \_\_\_\_\_
- (i) એકંદર પ્રક્રિયાનો ક્રમ સૌથી ધીમા તબક્કાની આણ્વિકતા જેટલો હોય છે.
- (ii) એકંદર પ્રક્રિયાનો ક્રમ સૌથી ધીમા તબક્કાની આણ્વિકતા કરતાં ઓછો હોય છે.
- (iii) એકંદર પ્રક્રિયાનો ક્રમ સૌથી ધીમા તબક્કાની આણ્વિકતા કરતાં વધારે હોય છે.
- (iv) સૌથી ધીમા તબક્કાની આણ્વિકતા કદાપિ શૂન્ય કે અપૂર્ણાંક હોતી નથી.
25. ઊંચા દબાણે નીચેની પ્રક્રિયા શૂન્ય ક્રમની છે :
- $$2\text{NH}_3(\text{g}) \xrightarrow[\text{પ્લેટિનમ ઉદ્દીપક}]{1130\text{ K}} \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$$
- આ પ્રક્રિયા માટે નીચેના વિકલ્પોમાંથી કયા સાચા છે ?
- (i) પ્રક્રિયાવેગ = વેગ-અચળાંક
- (ii) પ્રક્રિયાવેગનો આધાર એમોનિયાની સાંદ્રતા પર છે.
- (iii) જ્યાં સુધી એમોનિયા સંપૂર્ણપણે અદૃશ્ય ના થાય (વપરાઈ ના જાય) ત્યાં સુધી એમોનિયાના વિઘટનનો દર (વેગ) અચળ રહે છે.
- (iv) દબાણમાં હજી વધારો કરવામાં આવે તો પ્રક્રિયા વેગ બદલાશે.
26. સક્રિયકૃત સંકીર્ણના વિઘટન દરમિયાન
- (i) હંમેશાં ઊર્જા મુક્ત થાય છે.
- (ii) હંમેશાં ઊર્જાનું શોષણ થાય છે.
- (iii) ઊર્જામાં ફેરફાર થતો નથી.
- (iv) પ્રક્રિયકો બને પણ ખરાં.
27. મેક્સવેલ બોલ્ટ્ઝમેનના ઊર્જા-વિતરણ અનુસાર \_\_\_\_\_
- (i) ઊંચા તાપમાને સૌથી વધુ સંભાવ્ય ગતિઊર્જાવાળા અણુઓનો અંશ ઘટે છે.
- (ii) ઊંચા તાપમાને સૌથી વધુ સંભાવ્ય ગતિઊર્જાવાળા અણુઓનો અંશ વધે છે.

(iii) ઊંચા તાપમાને સૌથી વધુ સંભાવ્ય ગતિઊર્જા વધે છે.

(iv) ઊંચા તાપમાને સૌથી વધુ સંભાવ્ય ગતિઊર્જા ઘટે છે.

28. મેક્સવેલ બોલ્ટ્ઝમેન ઊર્જા-વિતરણ દર્શાવતાં આલેખમાં \_\_\_\_\_

(i) વક્રની નીચેનો વિસ્તાર તાપમાન વધતાં બદલાવો જોઈએ નહિ.

(ii) વક્રની નીચેનો વિસ્તાર તાપમાન વધે તેમ વધે છે.

(iii) વક્રની નીચેનો વિસ્તાર તાપમાન વધતાં ઘટે છે.

(iv) તાપમાન વધતાં વક્ર પહોળો થાય છે તથા જમણી બાજુ તરફ ખસે છે.

29. નીચેનાં પૈકી કયાં વિધાનો આર્હેનિયસ સમીકરણ સાથે સુસંગત છે ?

(i) તાપમાન વધે તેમ પ્રક્રિયાવેગ વધે છે.

(ii) સક્રિયકરણ ઊર્જા ઘટે તેમ પ્રક્રિયાવેગ વધે છે.

(iii) તાપમાન વધતાં વેગ-અચળાંક ઘાતાંકીય રીતે ઘટે છે.

(iv) સક્રિયકરણ ઊર્જા ઘટે તેમ પ્રક્રિયાવેગ ઘટે છે.

30. ખોટાં વિધાનો પર ચિહ્ન મૂકો.

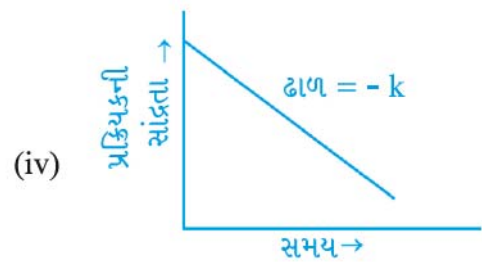
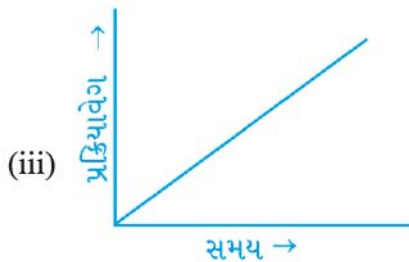
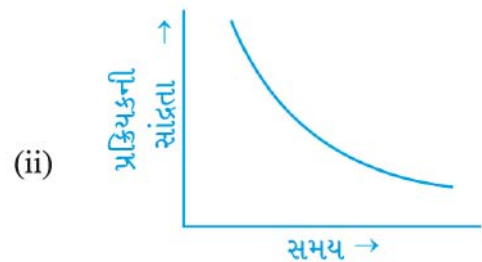
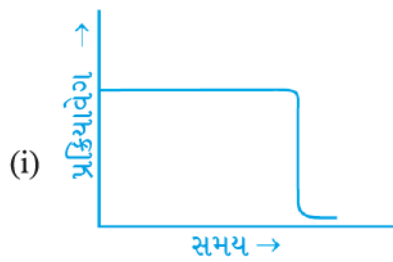
(i) ઉદ્દીપક પ્રક્રિયાની ક્રિયાવિધિને વૈકલ્પિક માર્ગ પૂરો પાડે છે.

(ii) ઉદ્દીપક સક્રિયકરણ ઊર્જામાં વધારો કરે છે.

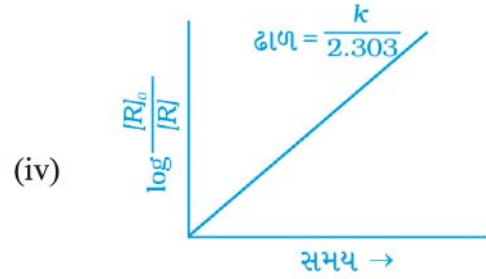
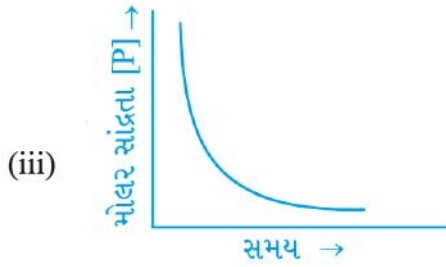
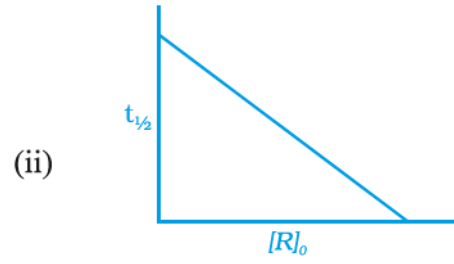
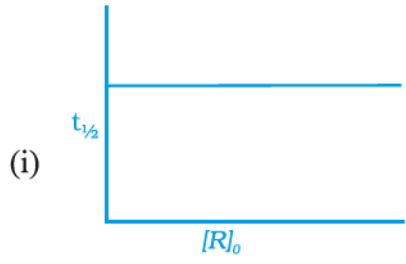
(iii) ઉદ્દીપક સક્રિયકરણ ઊર્જામાં ઘટાડો કરે છે.

(iv) ઉદ્દીપક પ્રક્રિયાની એન્ટાલ્પીમાં ફેરફાર કરે છે.

31. શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયા માટે નીચેના આલેખોમાંથી કયો સાચો છે ?



32. પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા માટે નીચેના આલેખોમાંથી કયો સાચો છે ?

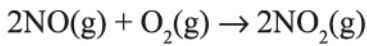


### III. ટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો

33. દ્વિઆણ્વીય પ્રક્રિયા ગતિકીય રીતે પ્રથમ ક્રમની કઈ શરત હેઠળ થાય તે જણાવો.

34. જો પ્રક્રિયા  $2A + B \rightarrow C$  શૂન્ય ક્રમની હોય તો તેનું વેગ-સમીકરણ લખો.

35. નીચેની પ્રક્રિયાનો વેગનિયમ તમે કેવી રીતે નક્કી કરશો ?



36. કયા પ્રકારની પ્રક્રિયાઓ માટે ક્રમ અને આણ્વિકતાના મૂલ્ય સમાન હોય છે ?

37. જો પ્રક્રિયામાં, પ્રક્રિયક Aની સાંદ્રતા ત્રણ ગણી કરવામાં આવે, તો પ્રક્રિયાવેગ સત્તાવીસ ગણો થાય છે. પ્રક્રિયાનો ક્રમ શું થશે ?

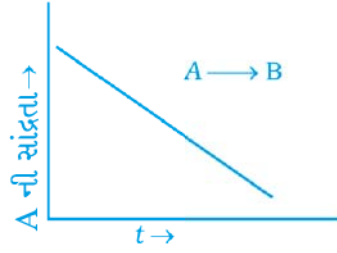
38. શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયાને પૂર્ણ થવા લાગતા સમયની ગણતરી કરવા માટેનું સમીકરણ તારવો.

39. પ્રક્રિયા  $A + B \rightarrow$  નીપજો માટે, વેગનિયમ - વેગ =  $k[A][B]^{3/2}$  છે. શું આ પ્રક્રિયા પ્રારંભિક હોઈ શકે ? સમજાવો.

40. એક ચોક્કસ પ્રક્રિયા માટે અણુઓનો મોટો અંશ દહેલી ઊર્જા કરતાં વધારે ઊર્જા ધરાવે છે, છતાં પણ પ્રક્રિયાવેગ ધીમો છે. શા માટે ?



41. શૂન્ય ક્રમની પ્રક્રિયા માટે આણ્વિકતા શૂન્ય હોઈ શકે ? સમજાવો.
42. એક સામાન્ય પ્રક્રિયા  $A \rightarrow B$  માં, Aની સાંદ્રતા વિરુદ્ધ સમયનો આલેખ આકૃતિ 4.3માં આપ્યો છે. આ આલેખને આધારે નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :
- (i) પ્રક્રિયાનો ક્રમ કેટલો છે ?
- (ii) વક્રનો ઢાળ કેટલો છે ?
- (iii) વેગ-અચળાંકના એકમો શું થશે ?



આકૃતિ 4.3

43.  $H_2(g)$  અને  $O_2(g)$  વચ્ચેની પ્રક્રિયા ઉચ્ચ સ્વયંસ્ફુરિત છે છતાં પણ બંને વાયુઓને એક જ પાત્રમાં ઓરડાના તાપમાને રાખી મૂકતાં પાણી બની જતું નથી. સમજાવો.
44. શા માટે તાપમાન વધે તેમ પ્રક્રિયાવેગ વધે છે ?
45. હવામાં ઓક્સિજન વિપુલ પ્રમાણમાં પ્રાપ્ય છે છતાં પણ બળતણો ઓરડાના તાપમાને તેમની જાતે સળગી જતાં નથી. સમજાવો.
46. શા માટે ત્રણ કરતાં વધારે આણ્વિકતા ધરાવતી પ્રક્રિયાઓની સંભાવના ખૂબ ઓછી હોય છે ?
47. શા માટે જેમ પ્રક્રિયા થતી જાય તેમ સામાન્યતઃ કોઈ પણ પ્રક્રિયાનો વેગ ઘટે છે ?
48. પ્રક્રિયાનો વેગ પ્રક્રિયાની ઉષ્માગતિકીય સ્વયંસ્ફુરિતા માત્ર જ નક્કી કરી શકે નહિ. એક ઉદાહરણની મદદથી સમજાવો.
49. શા માટે  $KMnO_4$  વિ. ઓક્સેલિક એસિડના રેડોક્ષ અનુમાપનમાં, આપણે અનુમાપન શરૂ કરતાં પહેલાં ઓક્સેલિક એસિડના દ્રાવણને ગરમ કરીએ છીએ ?
50. શા માટે કોઈ પણ પ્રક્રિયાની આણ્વિકતા કદાપિ શૂન્ય હોઈ શકે નહિ ?
51. શા માટે આણ્વિકતા ફક્ત પ્રારંભિક પ્રક્રિયાઓને જ અને પ્રક્રિયાક્રમ પ્રારંભિક તેમ જ સંકીર્ણ પ્રક્રિયાઓને લાગુ પડે છે ?
52. શા માટે આપણે સમતોલિત રાસાયણિક સમીકરણને ધ્યાનમાં લઈને પ્રક્રિયાનો ક્રમ નક્કી કરી શકીએ નહિ ?



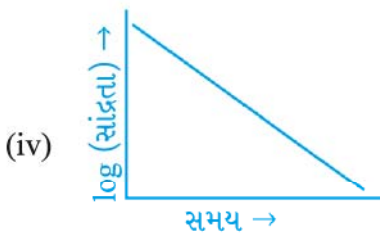
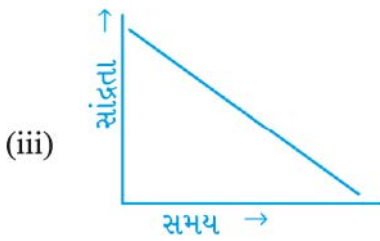
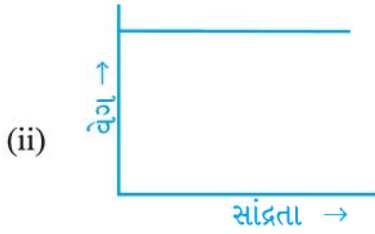
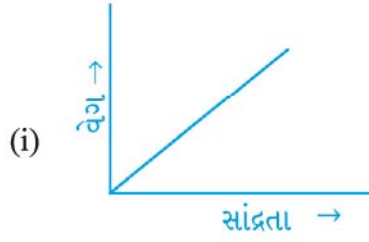
#### IV. જોડકાં પ્રકારના પ્રશ્નો

નીચેના કેટલાક પ્રશ્નોમાં ડાબી બાજુની કોલમનો એક વિકલ્પો જમણી બાજુની કોલમના એક અથવા એકથી વધુ વિકલ્પો સાથે સંલગ્ન હોઈ શકે છે.

53. કોલમ Iમાં આપેલા આલેખને કોલમ IIમાં આપેલા પ્રક્રિયાક્રમ સાથે જોડો. સ્તંભ Iમાંની એક કરતાં વધુ વિગત સ્તંભ IIની એક જ વિગત સાથે જોડાઈ શકે છે.

કોલમ I

કોલમ II



(a) પ્રથમ ક્રમ

(b) શૂન્ય ક્રમ

54. કોલમ I અને કોલમ IIમાં આપેલાં વિધાનો જોડો.

કોલમ I

કોલમ II

(i) ઉદ્દીપક પ્રક્રિયાવેગમાં ફેરફાર કરે છે.

(a) અપૂર્ણાંક કે શૂન્ય હોઈ શકે નહિ.

(ii) આણ્વિકતા

(b) હંમેશાં યોગ્ય દિક્વિન્યાસ હોતો નથી.

- (iii) પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયાનું બીજું અર્ધ-આયુષ્ય
- (iv)  $e^{-\frac{E_a}{RT}}$
- (v) ઊર્જાની દૃષ્ટિએ તરફેણ પામતી પ્રક્રિયાઓ કેટલીક વાર ધીમી હોય છે.
- (vi) મેક્સવેલ બોલ્ટ્ઝમેન વક્ર હેઠળનો વિસ્તાર અચળ છે.
- (c) સક્રિયકરણ ઊર્જા ઘટાડીને
- (d) પહેલાંના જેટલું જ હોય છે.
- (e) કુલ સંભાવના એક છે.
- (f) સક્રિયકરણ ઊર્જા જેટલી કે તેના કરતા વધારે ઊર્જા ધરાવતા અણુઓનો અંશ દર્શાવે છે.

55. કોલમ I અને કોલમ IIની વિગતો જોડો.

**કોલમ I**

- (i) હીરો
- (ii) ત્વરિત વેગ
- (iii) સરેરાશ વેગ

**કોલમ II**

- (a) સમયગાળો ટૂંકો
- (b) સામાન્યતઃ રૂપાંતરણનો વેગ કળી(જાણી)ના શકાય.
- (c) સમયગાળો લાંબો

56. કોલમ I અને કોલમ IIની વિગતો જોડો.

**કોલમ I**

- (i) પ્રક્રિયાવેગનું ગાણિતિક સમીકરણ
- (ii) શૂન્યક્રમની પ્રક્રિયા માટે પ્રક્રિયાવેગ બરાબર
- (iii) શૂન્યક્રમની પ્રક્રિયાના વેગ અચળાંકનો એકમ
- (iv) સંકીર્ણ પ્રક્રિયાનો ક્રમ નક્કી કરવામાં આવે છે.

**કોલમ II**

- (a) વેગ-અચળાંક
- (b) વેગનિયમ
- (c) સૌથી ધીમા તબક્કાના ક્રમ વડે
- (d) પ્રક્રિયાવેગના એકમ બરાબર

**V. વિધાન અને કારણ પ્રકારના પ્રશ્નો**

નીચેના પ્રશ્નોમાં વિધાન (A) અને ત્યાર પછી કારણ (R) આપેલું છે. પ્રશ્નોની નીચે આપેલા વિકલ્પોમાંથી સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો.

- (i) વિધાન અને કારણ બંને સાચાં છે અને કારણ વિધાનની સાચી સમજૂતી છે.
- (ii) વિધાન અને કારણ બંને સાચાં છે પણ કારણ વિધાન સમજાવતું નથી.
- (iii) વિધાન સાચું છે પણ કારણ ખોટું છે.
- (iv) વિધાન અને કારણ બંને ખોટાં છે.
- (v) વિધાન ખોટું છે પણ કારણ સાચું છે.

57. વિધાન : પ્રક્રિયાક્રમ શૂન્ય કે અપૂર્ણાંક હોઈ શકે.  
કારણ : આપણે સમતોલિત રાસાયણિક સમીકરણ પરથી પ્રક્રિયાક્રમ નક્કી કરી શકીએ નહિ.
58. વિધાન : પ્રક્રિયાક્રમ અને આણ્વિકતા સરખાં હોય છે.  
કારણ : પ્રક્રિયાક્રમ પ્રાયોગિક રીતે નક્કી કરવામાં આવે છે અને આણ્વિકતા એટલે વેગનિર્ણાયક પ્રારંભિક તબક્કાના તત્ત્વયોગમિતીય સહગુણાંકોનો સરવાળો.
59. વિધાન : ઉદ્દીપકની હાજરીમાં પ્રક્રિયાની એન્થાલ્પી અચળ રહે છે.  
કારણ : પ્રક્રિયામાં ભાગ લેતો ઉદ્દીપક, જુદા જ પ્રકારનું સક્રિયકૃત સંકીર્ણ બનાવે છે અને સક્રિયકરણ ઊર્જામાં ઘટાડો કરે છે પરંતુ પ્રક્રિયકો અને નીપજોની ઊર્જાનો તફાવત સમાન જ રહે છે.
60. વિધાન : પ્રક્રિયકના અણુઓ વચ્ચે થતી બધી જ અથડામણો (સંઘાત) નીપજમાં પરિણમે છે.  
કારણ : ફક્ત તેવી જ અથડામણો કે જેમાં અણુઓ સાચો દિક્વિન્યાસ તથા પૂરતી ગતિઊર્જા ધરાવતાં હોય એ જ નીપજમાં પરિણમે.
61. વિધાન : આર્હેનિયસ સમીકરણ વડે નક્કી કરેલા વેગ-અચળાંકો સાદા તેમ જ જટિલ અણુઓ માટે લગભગ ચોક્કસ હોય છે.  
કારણ : અથડામણ દરમિયાન તેમનો દિક્વિન્યાસ ભલે ગમે તે હોય પ્રક્રિયકના અણુઓ રાસાયણિક ફેરફાર પામે છે.

## VI. દીર્ઘ જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો

62. ઊર્જાની દૃષ્ટિએ અસરકારક બધી જ અથડામણો (સંઘાત) રાસાયણિક ફેરફારમાં પરિણમતી નથી. એક ઉદાહરણની મદદથી સમજાવો.
63. તાપમાન વધે તેમ સૌથી વધુ સંભાવ્ય ગતિઊર્જા અને સક્રિયકરણ ઊર્જામાં શું થાય છે ?
64. પ્રક્રિયામાં જ્યારે ઉદ્દીપક વાપરવામાં આવે છે ત્યારે પ્રક્રિયાની એન્થાલ્પી કેવી રીતે ફેરફાર પામતી નથી તે વર્ણવો.
65. પ્રક્રિયાના ત્વરિત વેગ અને સરેરાશ વેગ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો.
66. આભાસી પ્રથમ ક્રમની પ્રક્રિયા એટલે શું તે એક ઉદાહરણ લઈ સમજાવો.

I. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર I)

- |          |          |           |          |          |           |
|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| 1. (iii) | 2. (iii) | 3. (ii)   | 4. (i)   | 5. (ii)  | 6. (i)    |
| 7. (iv)  | 8. (iii) | 9. (iii)  | 10. (ii) | 11. (i)  | 12. (iii) |
| 13. (i)  | 14. (ii) | 15. (iii) | 16. (iv) | 17. (ii) | 18. (ii)  |
| 19. (ii) | 20. (ii) |           |          |          |           |

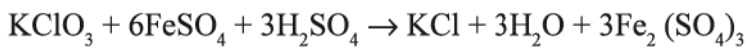
II. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર II)

- |                      |                |                |               |
|----------------------|----------------|----------------|---------------|
| 21. (i), (iii), (iv) | 22. (i), (iv)  | 23. (i), (ii)  | 24. (i), (iv) |
| 25. (i), (iii), (iv) | 26. (i), (iv)  | 27. (i), (iii) | 28. (i), (iv) |
| 29. (i), (ii)        | 30. (ii), (iv) | 31. (i), (iv)  | 32. (i), (iv) |

III. ટૂંક જવાબી પ્રકાર

33. જ્યારે બેમાંથી કોઈ એક પ્રક્રિયક વધુ પ્રમાણમાં હોય ત્યારે દ્વિઆણ્વીય પ્રક્રિયા ગતિકીય રીતે પ્રથમ ક્રમની બને છે.
34. વેગ =  $k [A]^0 [B]^0$  અથવા વેગ =  $k$
35. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક પાના નં. 99 જુઓ.
36. જો પ્રક્રિયા પ્રારંભિક હોય, તો ક્રમ અને આણ્વિકતા સરખાં હોય છે.
37. ત્રણ, કારણ કે વેગ =  $k [A]^3$
38.  $[R] = [R]_0 - kt$   
પ્રક્રિયા સંપૂર્ણ થવા માટે  $[R] = 0$   
 $\therefore t = \frac{[R]_0}{k}$
39. પ્રારંભિક પ્રક્રિયા દરમિયાન, સંઘાત પામતા પરમાણુઓ કે આયનોની સંખ્યાને આણ્વિકતા કહે છે. જો આ પ્રક્રિયા પ્રારંભિક હોત, તો Bની સાપેક્ષે પ્રક્રિયાક્રમ 1 થતો પણ આપેલા વેગનિયમમાં તે  $\frac{3}{2}$  છે જે દર્શાવે છે કે પ્રક્રિયા પ્રારંભિક નથી.
40. અસરકારક અથડામણ અનુભવવા ઊર્જા ઉપરાંત આણુઓ પાસે યોગ્ય દિક્વિન્યાસ હોવો જરૂરી છે. આ શરત પરિપૂર્ણ નહિ થતી હોય.
41. ના, આણ્વિકતા કદાપિ શૂન્ય કે અપૂર્ણાંક હોઈ શકે નહિ.

42. (i) શૂન્ય (ii) - k (iii)  $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$
43. કારણ કે ઓરડાના તાપમાને સક્રિયકરણ ઊર્જાનું મૂલ્ય ઘણું ઊંચું છે.
44. ઊંચા તાપમાને, અથડામણ પામતાં અણુઓનો મોટો અંશ ઊર્જા અંતરાયને પાર કરી જાય છે, પરિણામે વેગમાં વધારો થાય છે.
45. ઓરડાના તાપમાને બળતણોની દહન-પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા ઘણી ઊંચી હોય છે તેથી તે તેમની જાતે સળગી જતા નથી.
46. એકસાથે ત્રણ કરતાં વધુ અણુઓ અથડામણ પામવાની સંભાવના ઘણી ઓછી હોય છે. તેથી આણ્વિકતા ત્રણ હોવાની શક્યતા ઘણી ઓછી હોય છે.
47. પ્રક્રિયાવેગ પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતા પર આધાર રાખે છે. જેમ પ્રક્રિયા આગળ ધપે, તેમ પ્રક્રિયકો નીપજોમાં રૂપાંતર પામે છે તેથી પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતા ઘટે છે અને તેથી વેગ ઘટે છે.
48. ઉષ્માગતિકીય રીતે હીરાનું ગ્રેફાઈટમાં રૂપાંતર ઉચ્ચ સ્વયંસ્ફુરિત (સ્વયંભૂ) છે પરંતુ આ પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા ઘણી વધારે હોવાથી પ્રક્રિયાવેગ ખૂબ જ ધીમો હોય છે.
49.  $\text{KMnO}_4$  અને ઓક્સિડેટિવ એસિડ વચ્ચેની પ્રક્રિયા ઘણી ધીમી છે. તાપમાન વધારવાથી આપણે પ્રક્રિયાવેગ વધારીએ છીએ.
50. આણ્વિકતા એટલે પ્રારંભિક પ્રક્રિયામાં ભાગ લેતાં અણુઓની સંખ્યા. તે માટે આપણી પાસે ઓછામાં ઓછો એક અણુ હોવો જોઈએ કે જેથી ઓછામાં ઓછી આણ્વિકતા એક થાય. (શૂન્ય કે અપૂર્ણાંક ના થાય.)
51. સંકીર્ણ પ્રક્રિયા કેટલીક પ્રારંભિક પ્રક્રિયાઓ દ્વારા થતી હોય છે. પ્રત્યેક પ્રારંભિક પ્રક્રિયામાં સંકળાયેલા અણુઓની સંખ્યા એટલે કે પ્રત્યેક તબક્કાની આણ્વિકતા જુદી-જુદી હોઈ શકે તેથી એકંદર સંકીર્ણ પ્રક્રિયાની આણ્વિકતાની ચર્ચા અર્થહીન છે. જ્યારે બીજા બાજુ, સંકીર્ણ પ્રક્રિયાનો ક્રમ તેની ક્રિયાવિધિમાં રહેલા સૌથી ધીમા તબક્કા વડે નક્કી કરવામાં આવે છે અને તેથી સંકીર્ણ પ્રક્રિયાઓના કિસ્સામાં તે અર્થહીન નથી.
52. સમતોલિત રાસાયણિક સમીકરણ ઘણી વાર ખોટા પ્રક્રિયાક્રમ કે વેગનિયમ તરફ દોરી જાય છે. દાખલા તરીકે નીચેની પ્રક્રિયા દસમા ક્રમની હોય તેવું લાગે છે.



ખરેખર તો આ દ્વિતીય ક્રમની પ્રક્રિયા છે. હકીકતમાં આ એક સંકીર્ણ પ્રક્રિયા છે જે ઘણાબધા તબક્કાઓમાં થાય છે. આવી પ્રક્રિયાઓનો ક્રમ તેમની પ્રક્રિયાવિધિમાં રહેલા સૌથી ધીમા તબક્કા વડે નક્કી થાય છે. પ્રક્રિયાક્રમ પ્રાયોગિક રીતે નક્કી થતો હોય છે અને તે અવલોકન કરેલા પ્રક્રિયાવેગના પ્રક્રિયકોની સાંદ્રતા પરના આધાર પૂરતો હોય છે.

#### IV. જોડકાં પ્રકાર

53. (i) → (a)                      (ii) → (b)                      (iii) → (b)                      (iv) → (a)
54. (i) → (c)                      (ii) → (a)                      (iii) → (d)                      (iv) → (f)
- (v) → (b)                      (vi) → (e)
55. (i) → (b)                      (ii) → (a)                      (iii) → (c)
56. (i) → (b)                      (ii) → (a)                      (iii) → (d)                      (iv) → (d)

## V. વિધાન અને કારણ પ્રકાર

57. (ii)

58. (v)

59. (i)

60. (v)

61. (iii)

## VI. દીર્ઘ જવાબી પ્રકાર

62. Hint : અણુઓના યોગ્ય દિક્વિન્યાસને સવિસ્તર સમજાવો.

63. Hint : ● વક્રનું સપાટ થવું અને મહત્તમનું ઊંચા ઊર્જા મૂલ્ય તરફ ખસવું.  
● સક્રિયકરણ ઊર્જાની પાર રહેલો વક્ર હેઠળનો વિસ્તાર વધે છે.

64. Hint : ● એન્ટાલ્પી અવસ્થા વિધેય છે.  
● પ્રક્રિયકો અને નીપજો વચ્ચેનો ઊર્જાનો તફાવત અચળ છે.

65. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક જુઓ.

66. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક જુઓ.

એકમ

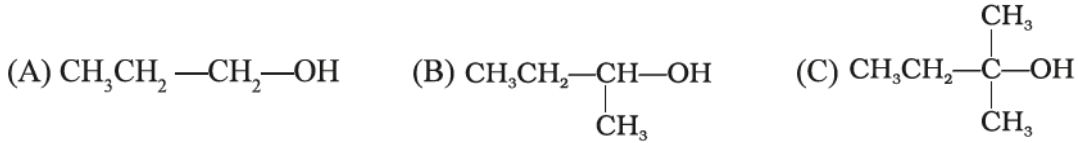
10

## હેલોઆલકેન અને હેલોએરીન સંયોજનો (Haloalkanes and Haloarenes)

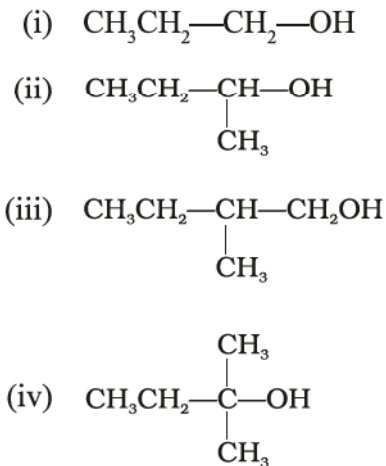
### I. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર I)

નીચેના પ્રશ્નોમાં એક જ વિકલ્પ સાચો છે.

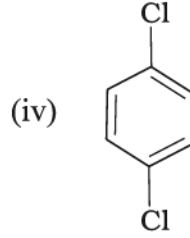
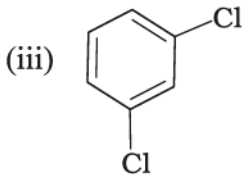
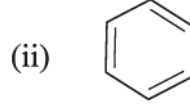
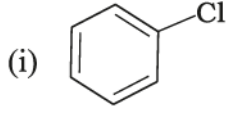
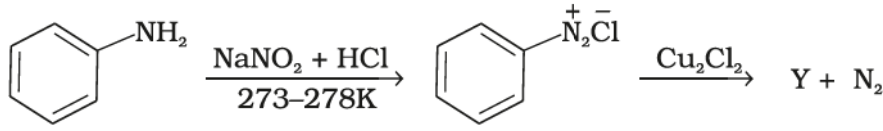
1. નીચેના આલ્કોહોલની હેલોજન એસિડ સાથેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો ક્રમ \_\_\_\_\_ છે.



- (i) (A) > (B) > (C)  
(ii) (C) > (B) > (A)  
(iii) (B) > (A) > (C)  
(iv) (A) > (C) > (B)
2. નીચે પૈકી કયો આલ્કોહોલ ઓરડાના તાપમાને સાંદ્ર HCl સાથે પ્રક્રિયા કરી અનુવર્તી આલ્કાઈલ ક્લોરાઈડ નીપજ આપશે ?



3. નીચેની પ્રક્રિયામાં સંયોજન Y ઓળખો :



4. ટોલ્યુઈન હેલોજન સાથે આયર્ન(III) ક્લોરાઈડની હાજરીમાં ઓર્થો અને પેરા હેલો સંયોજન આપે છે. આ પ્રક્રિયા \_\_\_\_\_ છે.

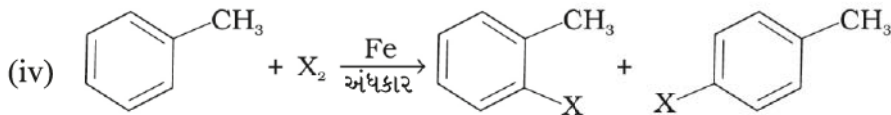
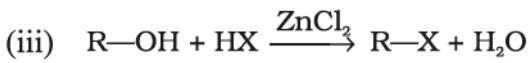
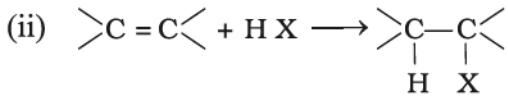
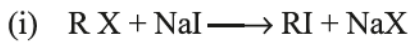
(i) ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિલોપન પ્રક્રિયા

(ii) ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા

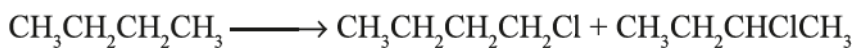
(iii) મુક્તમુલક યોગશીલ પ્રક્રિયા

(iv) કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા

5. નીચે પૈકી કઈ પ્રક્રિયા હેલોજન વિનિમયની પ્રક્રિયા છે ?



6. નીચેની પ્રક્રિયા માટે તમે કયો પ્રક્રિયક વાપરશો ?



(i)  $\text{Cl}_2$  / UV પ્રકાશ

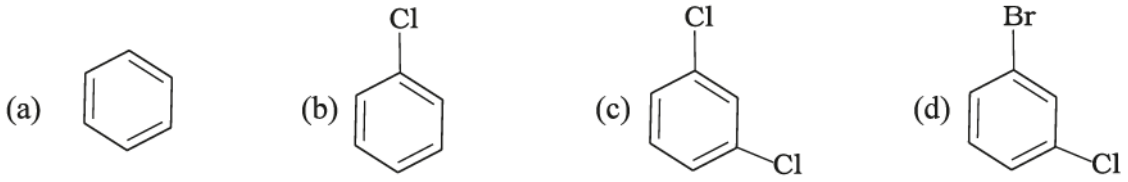
(ii)  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$

(iii) અંધકારમાં  $\text{Cl}_2$  વાયુ

(iv) અંધકારમાં આયર્નની હાજરીમાં  $\text{Cl}_2$  વાયુ

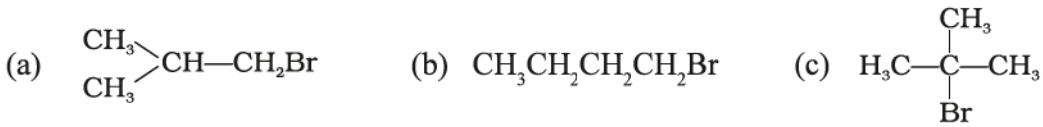


7. નીચેનાં સંયોજનોને તેમની ઘનતાના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો :



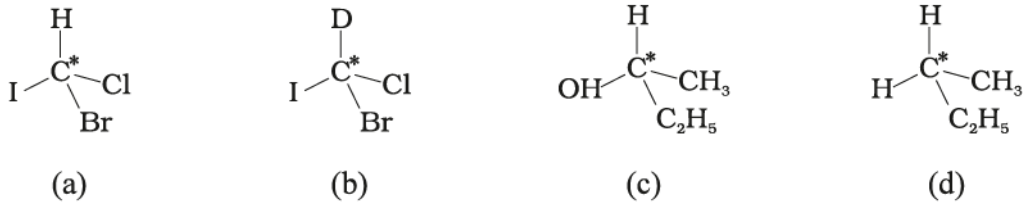
- (i) (a) < (b) < (c) < (d)  
(ii) (a) < (c) < (d) < (b)  
(iii) (d) < (c) < (b) < (a)  
(iv) (b) < (d) < (c) < (a)

8. નીચેનાં સંયોજનોને તેમનાં ઉત્કલનબિંદુના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો :



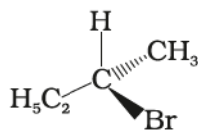
- (i) (b) < (a) < (c)  
(ii) (a) < (b) < (c)  
(iii) (c) < (a) < (b)  
(iv) (c) < (b) < (a)

9. નીચેના કયા અણુઓમાંનો (\*) ચિહ્નિત કાર્બન અસમમિત છે ?

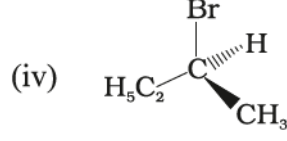
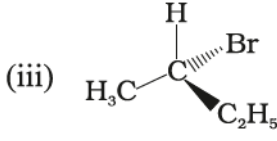
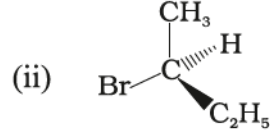
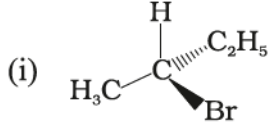


- (i) (a), (b), (c), (d)  
(ii) (a), (b), (c)  
(iii) (b), (c), (d)  
(iv) (a), (c), (d)

10. નીચે આપેલા પૈકી કયું બંધારણ નીચે દર્શાવેલા અણુ (A) સાથે પ્રતિબિંબિત છે ?



(A)



11. નીચેના પૈકી કયું વિસિનલ-ડાયહેલાઈડનું ઉદાહરણ છે ?

- (i) ડાયક્લોરોમિથેન
- (ii) 1, 2-ડાયક્લોરોઇથેન
- (iii) ઈથીલીડીન ક્લોરાઈડ
- (iv) એલાઈલ ક્લોરાઈડ

12.  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHC}(\text{Br})(\text{CH}_3)_2$  સંયોજનમાં  $-\text{Br}$  નું સ્થાન \_\_\_\_\_ તરીકે વર્ગીકૃત કરી શકાય.

- (i) એલાઈલ
- (ii) એરાઈલ
- (iii) વિનાઈલ
- (iv) દ્વિતીયક

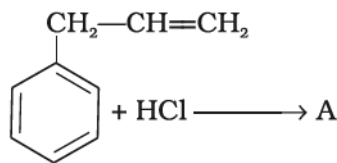
13. બેન્ઝિનની જ્યારે ક્લોરિન સાથે  $\text{AlCl}_3$  ની હાજરીમાં પ્રક્રિયા થાય છે ત્યારે ક્લોરોબેન્ઝિન બને છે. આ પ્રક્રિયામાં કયો ઘટક બેન્ઝિન વલય પર હુમલો કરે છે ?

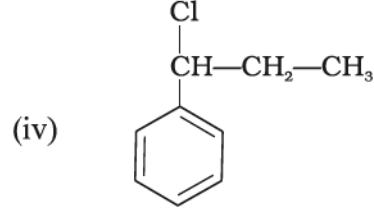
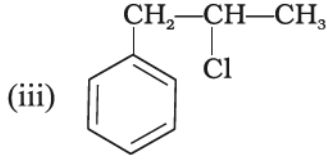
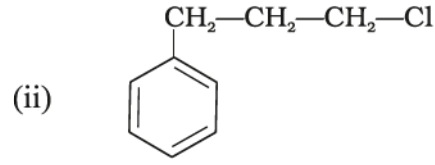
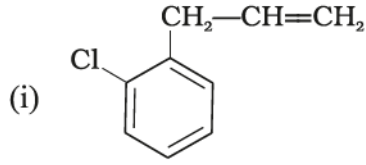
- (i)  $\text{Cl}^-$
- (ii)  $\text{Cl}^+$
- (iii)  $\text{AlCl}_3$
- (iv)  $[\text{AlCl}_4]^-$

14. ઈથીલીડીન ક્લોરાઈડ \_\_\_\_\_ છે.

- (i) વિસિનલ ડાયહેલાઈડ
- (ii) જેમિનલ ડાયહેલાઈડ
- (iii) એલાઈલિક હેલાઈડ
- (iv) વિનાઈલિક હેલાઈડ

15. નીચેની પ્રક્રિયામાં A શું છે ?





16. પ્રાથમિક આલ્કાઈલ હેલાઈડ \_\_\_\_\_ પ્રક્રિયામાં જવાનું પસંદ કરે છે.

- (i)  $S_N1$
- (ii)  $S_N2$
- (iii)  $\alpha$ -વિલોપન
- (iv) રેસેમરીકરણ

17. નીચે પૈકી કયું આલ્કાઈલ હેલાઈડ સૌથી ઝડપી  $S_N1$  પ્રક્રિયા આપશે ?

- (i)  $(CH_3)_3C-F$
- (ii)  $(CH_3)_3C-Cl$
- (iii)  $(CH_3)_3C-Br$
- (iv)  $(CH_3)_3C-I$

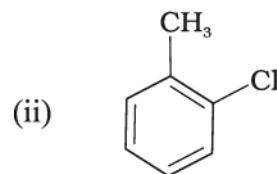
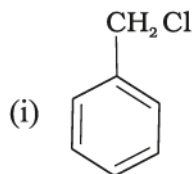
18.  $CH_3-\underset{\substack{| \\ C_2H_5}}{CH}-CH_2-Br$  માટે સાચું IUPAC નામ કયું છે ?

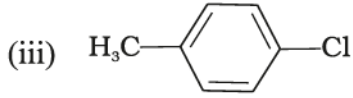
- (i) 1-બ્રોમો-2-ઇથાઈલપ્રોપેન
- (ii) 1-બ્રોમો-2-ઇથાઈલ-2-મિથાઈલઇથેન
- (iii) 1-બ્રોમો-2-મિથાઈલબ્યુટેન
- (iv) 2-મિથાઈલ-1-બ્રોમોબ્યુટેન

19. ડાયઇથાઈલબ્રોમોમિથેન માટે સાચું IUPAC નામ કયું હોવું જોઈએ ?

- (i) 1-બ્રોમો-1,1-ડાયઇથાઈલમિથેન
- (ii) 3-બ્રોમોપેન્ટેન
- (iii) 1-બ્રોમો-1-ઇથાઈલપ્રોપેન
- (iv) 1-બ્રોમોપેન્ટેન

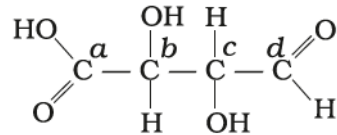
20. ટોલ્યુઇનની ક્લોરિન સાથેની પ્રક્રિયા આયર્નની હાજરીમાં અને પ્રકાશની ગેરહાજરીમાં \_\_\_\_\_ નીપજાવે છે.



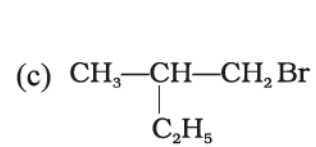
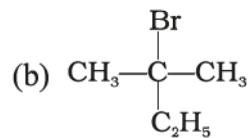
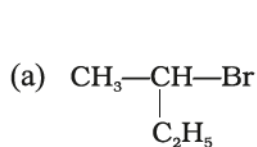


(iv) (ii) અને (iii) નું મિશ્રણ

21. ક્લોરોમિથેનની વધુ પ્રમાણમાં એમોનિયા સાથેની પ્રક્રિયા મુખ્યત્વે \_\_\_\_\_ નીપજાવે છે.
- (i) N, N-ડાયમિથાઈલ મિથેનેમાઈન (  $\text{CH}_3-\text{N} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$  )
- (ii) N-મિથાઈલમિથેનેમાઈન (  $\text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_3$  )
- (iii) મિથેનેમાઈન (  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  )
- (iv) આ બધાં જ સંયોજનોનાં સરખા પ્રમાણ ધરાવતું મિશ્રણ
22. જે અણુઓના પ્રતિબિંબ તેના પર અધ્યારોપીત થતા નથી તેને કિરાલ કહે છે. નીચેના પૈકી કયો અણુ સ્વભાવે કિરાલ છે ?
- (i) 2-બ્રોમોબ્યુટેન
- (ii) 1-બ્રોમોબ્યુટેન
- (iii) 2-બ્રોમોપ્રોપેન
- (iv) 2-બ્રોમોપ્રોપેન-2-ઓલ
23.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}$  ની જલીય સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ સાથેની પ્રક્રિયા \_\_\_\_\_ ને અનુસરે છે.
- (i)  $\text{S}_\text{N}1$  ક્રિયાવિધિ
- (ii)  $\text{S}_\text{N}2$  ક્રિયાવિધિ
- (iii) પ્રક્રિયાના તાપમાન પર આધારિત ઉપરમાંની કોઈ પણ ક્રિયાવિધિ
- (iv) જેત્સેફ નિયમ
24. નીચે દર્શાવેલા અણુમાં કયા કાર્બન પરમાણુઓ અસમમિત છે ?

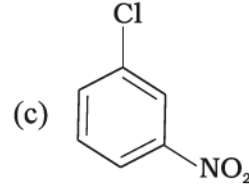
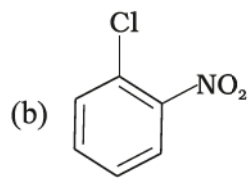
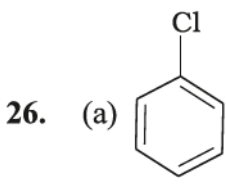


- (i) a, b, c, d
- (ii) b, c
- (iii) a, d
- (iv) a, b, c
25. નીચે આપેલાં પૈકી કયું સંયોજન  $\text{OH}^-$  આયન દ્વારા થતા કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપનથી રેસેમિક મિશ્રણ આપશે ?

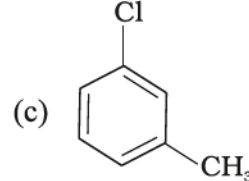
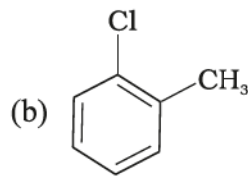
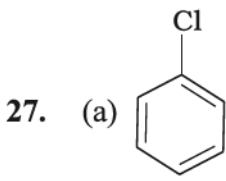


- (i) (a)
- (ii) (a), (b), (c)
- (iii) (b), (c)
- (iv) (a), (c)

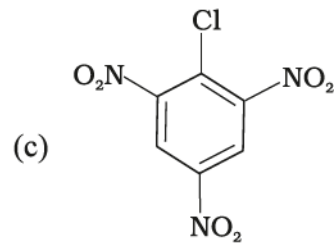
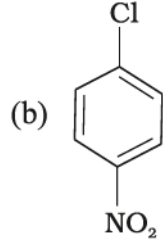
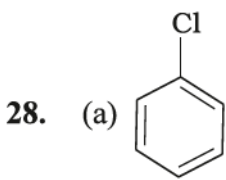
નોંધ : 26 થી 29 પ્રશ્નોમાં સંયોજનોને કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા પ્રત્યેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો.



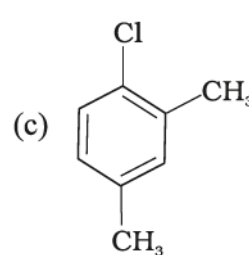
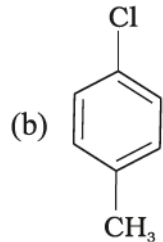
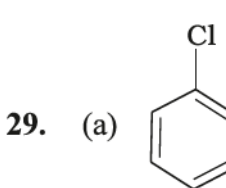
- (i) (a) < (b) < (c)  
 (ii) (c) < (b) < (a)  
 (iii) (a) < (c) < (b)  
 (iv) (c) < (a) < (b)



- (i) (a) < (b) < (c)  
 (ii) (a) < (c) < (b)  
 (iii) (c) < (b) < (a)  
 (iv) (b) < (c) < (a)



- (i) (c) < (b) < (a)  
 (ii) (b) < (c) < (a)  
 (iii) (a) < (c) < (b)  
 (iv) (a) < (b) < (c)



- (i) (a) < (b) < (c)
- (ii) (b) < (a) < (c)
- (iii) (c) < (b) < (a)
- (iv) (a) < (c) < (b)

30. નીચેનાં સંયોજનોનાં ઉત્કલનબિંદુનો કયો ચઢતો ક્રમ સાચો છે ?

1-આયોડોબ્યુટેન, 1-બ્રોમોબ્યુટેન, 1-ક્લોરોબ્યુટેન, બ્યુટેન

- (i) બ્યુટેન < 1-ક્લોરોબ્યુટેન < 1-બ્રોમોબ્યુટેન < 1-આયોડોબ્યુટેન
- (ii) 1-આયોડોબ્યુટેન < 1-બ્રોમોબ્યુટેન < 1-ક્લોરોબ્યુટેન < બ્યુટેન
- (iii) બ્યુટેન < 1-આયોડોબ્યુટેન < 1-બ્રોમોબ્યુટેન < 1-ક્લોરોબ્યુટેન
- (iv) બ્યુટેન < 1-ક્લોરોબ્યુટેન < 1-આયોડોબ્યુટેન < 1-બ્રોમોબ્યુટેન

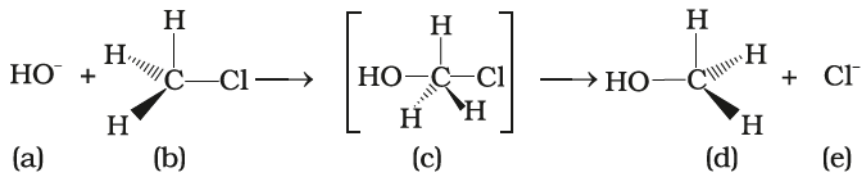
31. નીચેનાં સંયોજનોનાં ઉત્કલનબિંદુનો કયો ચઢતો ક્રમ સાચો છે ?

1-બ્રોમોઈથેન, 1-બ્રોમોપ્રોપેન, 1-બ્રોમોબ્યુટેન, બ્રોમોબેન્ઝિન

- (i) બ્રોમોબેન્ઝિન < 1-બ્રોમોબ્યુટેન < 1-બ્રોમોપ્રોપેન < 1-બ્રોમોઈથેન
- (ii) બ્રોમોબેન્ઝિન < 1-બ્રોમોઈથેન < 1-બ્રોમોપ્રોપેન < 1-બ્રોમોબ્યુટેન
- (iii) 1-બ્રોમોપ્રોપેન < 1-બ્રોમોબ્યુટેન < 1-બ્રોમોઈથેન < બ્રોમોબેન્ઝિન
- (iv) 1-બ્રોમોઈથેન < 1-બ્રોમોપ્રોપેન < 1-બ્રોમોબ્યુટેન < બ્રોમોબેન્ઝિન

## II. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર II)

નીચેના પ્રશ્નોમાં બે કે વધારે વિકલ્પો સાચા હોઈ શકે છે. નીચેની પ્રક્રિયાને ધ્યાનમાં લઈ પ્રશ્ન નં. 32 - 34ના જવાબ આપો :



32. ઉપર્યુક્ત પ્રક્રિયા માટે નીચે પૈકી કયાં વિધાનો સાચાં છે ?

- (i) (a) અને (e) બંને કેન્દ્રાનુરાગી છે.
- (ii) (c) માં કાર્બન પરમાણુ  $sp^3$  સંકૃત છે.
- (iii) (c) માં કાર્બન પરમાણુ  $sp^2$  સંકૃત છે.
- (iv) (a) અને (e) બંને ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી છે.

33. આ પ્રક્રિયા માટે કયાં વિધાનો સાચાં છે ?

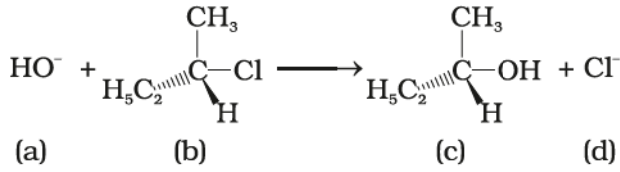
- (i) આપેલી પ્રક્રિયા  $S_N2$  ક્રિયાવિધિને અનુસરે છે.
- (ii) (b) અને (d) બંને વિરુદ્ધના વિન્યાસ છે.

- (iii) (b) અને (d) ને સમાન વિન્યાસ છે.  
 (iv) આપેલી પ્રક્રિયા  $S_N1$  ક્રિયાવિધિને અનુસરે છે.

34. આપેલી પ્રક્રિયાના મધ્યવર્તી માટે કયાં વિધાનો સાચાં છે ?

- (i) મધ્યવર્તી (c) અસ્થાયી છે. કારણ કે આમાં કાર્બન 5 પરમાણુઓ સાથે જોડાયેલો છે.  
 (ii) મધ્યવર્તી (c) અસ્થાયી છે કારણ કે કાર્બન પરમાણુ  $sp^2$  સંકૃત છે.  
 (iii) મધ્યવર્તી (c) સ્થાયી છે. કારણ કે કાર્બન પરમાણુ  $sp^2$  સંકૃત છે.  
 (iv) પ્રક્રિયક (b) કરતાં મધ્યવર્તી (c) ઓછો સ્થાયી છે.

નીચેની પ્રક્રિયાને આધારે પ્રશ્ન નં. 35 અને 36માં જવાબ આપો :



35. આ પ્રક્રિયાની ક્રિયાવિધિના સંદર્ભમાં નીચે પૈકી કયાં વિધાનો સાચાં છે ?

- (i) કાર્બોકેટાયન મધ્યવર્તી તરીકે પ્રક્રિયામાં બનશે.  
 (ii)  $\text{OH}^-$  પ્રક્રિયાર્થી (b) ને એક બાજુએથી જોડાય અને  $\text{Cl}^-$  બીજી બાજુએથી તે સાથે દૂર થશે.  
 (iii) અસ્થાયી મધ્યવર્તી બનશે કે જેમાં  $\text{OH}^-$  અને  $\text{Cl}^-$  નિર્બળ બંધથી જોડાયેલા હશે.  
 (iv) પ્રક્રિયા  $S_N1$  ક્રિયાવિધિ દ્વારા આગળ ધપશે.

36. આ પ્રક્રિયાની ગતિકીના સંદર્ભમાં કયાં વિધાનો સાચાં છે ?

- (i) પ્રક્રિયાનો વેગ માત્ર (b)ની સાંદ્રતા ઉપર જ આધાર રાખે છે.  
 (ii) પ્રક્રિયાનો વેગ માત્ર (a) અને (b)ની સાંદ્રતા ઉપર આધાર રાખે છે.  
 (iii) પ્રક્રિયાની આણ્વિકતા એક છે.  
 (iv) પ્રક્રિયાની આણ્વિકતા બે છે.

37. હેલોઆલકેન સંયોજનો આલ્કાઇલ સમૂહના  $sp^3$  સંકૃત કાર્બન સાથે જોડાયેલા હેલોજન પરમાણુ / પરમાણુઓ ધરાવે છે. નીચેનામાંથી હેલોઆલકેન સંયોજનો ઓળખો :

- (i) 2-બ્રોમોપેન્ટેન  
 (ii) વિનાઇલ ક્લોરાઇડ (ક્લોરોઇથીન)  
 (iii) 2-ક્લોરોએસિટોફિનોન  
 (iv) ટ્રાયક્લોરોમિથેન

38. ઈથીલીન ક્લોરાઇડ અને ઈથીલીડીન ક્લોરાઇડ સમઘટકો છે. સાચાં વિધાન ઓળખો.

- (i) આલ્કોહોલિક KOH સાથેની પ્રક્રિયામાં બંને સંયોજનો સમાન નીપજ આપે છે.  
 (ii) જલીય NaOH સાથેની પ્રક્રિયામાં બંને સંયોજનો સમાન નીપજ આપે છે.  
 (iii) બંને સંયોજનો રિડક્શનથી સમાન નીપજ આપે છે.  
 (iv) બંને સંયોજનો પ્રકાશક્રિયાશીલ છે.

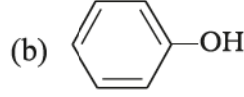
39. નીચેનાં પૈકી કયાં સંયોજનો જેમિનલ ડાયહેલાઈડ છે ?
- ઈથીલીડીન ક્લોરાઈડ
  - ઈથીલીન ક્લોરાઈડ
  - મિથીલીન ક્લોરાઈડ
  - બેન્ઝાઈલ ક્લોરાઈડ
40. નીચેનાં પૈકી કયાં સંયોજનો દ્વિતીયક બ્રોમાઈડ છે ?
- $(\text{CH}_3)_2 \text{CHBr}$
  - $(\text{CH}_3)_3 \text{C CH}_2\text{Br}$
  - $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{CH}_3$
  - $(\text{CH}_3)_2\text{CBrCH}_2\text{CH}_3$
41. નીચેનાં પૈકી કયાં સંયોજનો એરાઈલ હેલાઈડ તરીકે વર્ગીકૃત કરી શકાય ?
- $p\text{-ClC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
  - $p\text{-CH}_3\text{CHCl}(\text{C}_6\text{H}_4)\text{CH}_2\text{CH}_3$
  - $o\text{-BrH}_2\text{C-C}_6\text{H}_4\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
  - $\text{C}_6\text{H}_5\text{-Cl}$
42. આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનો આલ્કોહોલની \_\_\_\_\_ સાથેની પ્રક્રિયા દ્વારા બનાવાય છે.
- $\text{HCl} + \text{ZnCl}_2$
  - લાલ P +  $\text{Br}_2$
  - $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KI}$
  - ઉપર્યુક્ત બધાં જ
43. આલ્કાઈલ ફ્લોરાઈડ સંયોજનો આલ્કાઈલ ક્લોરાઈડ / બ્રોમાઈડની \_\_\_\_\_ અથવા \_\_\_\_\_ ની હાજરીમાં પ્રક્રિયા દ્વારા સાંશ્લેષિત થાય છે.
- $\text{CaF}_2$
  - $\text{CoF}_2$
  - $\text{Hg}_2\text{F}_2$
  - $\text{NaF}$

### III. ટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો

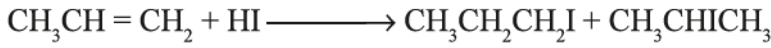
44. લુઈસ એસિડ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં એરીન સાથે ક્લોરિન અને બ્રોમિનની પ્રક્રિયા દ્વારા અનુક્રમે એરાઈલ ક્લોરાઈડ અને બ્રોમોઈડ સરળતાથી બનાવી શકાય છે. પરંતુ એરાઈલ આયોડાઈડની બનાવટમાં ઓક્સિડાઈઝિંગ પ્રક્રિયકની હાજરી જરૂરી છે ?
45.  $o$ -અને  $p$ -ડાયક્લોરોબેન્ઝિનમાંથી કોનું ગલનબિંદુ વધારે છે ? અને શા માટે ?
46. કયું સંયોજન  $\text{OH}^-$  આયન સાથે ઝડપી  $\text{S}_{\text{N}}1$  પ્રક્રિયા આપશે ?
- $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—Cl}$  અથવા  $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{—Cl}$
47. આયોડોફોર્મ શા માટે જીવાણુનાશી ગુણધર્મ ધરાવે છે ?



48. હેલોએરીન સંયોજનો હેલોઆલ્કેન અને હેલોઆલ્કીન કરતાં ઓછા ક્રિયાશીલ છે. સમજાવો.
49. અંધકારમાં એરાઇલ બ્રોમાઇડ અને ક્લોરાઇડની બનાવટની પ્રક્રિયામાં લુઇસ એસિડની ભૂમિકા ચર્ચો.
50. નીચે આપેલા પદાર્થો (a) અને (b) પૈકી કયો પદાર્થ NaBr અને H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ના મિશ્રણ સાથે પ્રક્રિયા કરતો નથી ? શા માટે ? સમજાવો.



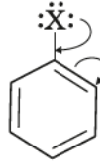
51. નીચે આપેલી પ્રક્રિયામાં મુખ્ય નીપજ કઈ છે ? સમજાવો.



(A)

(B)

52. હેલોઆલ્કેનની પાણીમાં દ્રાવ્યતા શા માટે ઓછી છે ?
53. નીચે દર્શાવેલા બંધારણને અનુરૂપ સસ્પંદન બંધારણો દોરો અને દર્શાવો કે આણુમાં આવેલ ક્રિયાશીલ સમૂહ ઓર્થો-પેરા નિર્દેશક છે કે મેટા નિર્દેશક છે.



54. નીચેનાં સંયોજનોને પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક હેલાઇડમાં વર્ગીકૃત કરો :

(i) 1-બ્રોમોબ્યુટ-2-ઇન

(ii) 4-બ્રોમોપેન્ટ-2-ઇન

(iii) 2-બ્રોમો-2-મિથાઇલપ્રોપેન

55. C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>Br આણ્વીયસૂત્ર ધરાવતું સંયોજન 'A'ની જલીય KOH સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે. પ્રક્રિયાને વેગ માત્ર સંયોજન 'A'ની સાંદ્રતા ઉપર જ આધાર રાખે છે. આ સંયોજનનો બીજો પ્રકાશ ક્રિયાશીલ સમઘટક 'B'ની જલીય KOH સાથે પ્રક્રિયા કરતાં, પ્રક્રિયાનો વેગ-સંયોજન અને KOH બંનેની સાંદ્રતા ઉપર આધાર રાખે છે.

(i) સંયોજન 'A' અને 'B'નાં બંધારણીય સૂત્રો લખો.

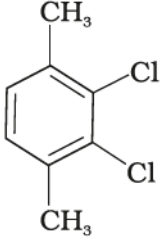
(ii) આ બે સંયોજનોમાંથી કયું સંયોજન વ્યુત્ક્રમિત વિન્યાસ (Inverted configuration) સાથેની નીપજ આપશે ?

56. C<sub>7</sub>H<sub>8</sub> આણ્વીયસૂત્ર વાળા સંયોજન 'A' જ્યારે FeCl<sub>3</sub> ની હાજરીમાં Cl<sub>2</sub> સાથે પ્રક્રિયા કરે, તો બનતા સંયોજનનું બંધારણ અને નામ લખો.

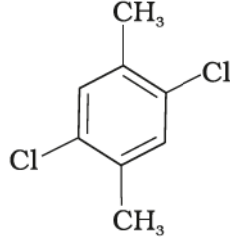
57. નીચેની પ્રક્રિયામાં મળતી નીપજો A અને B ને ઓળખો :



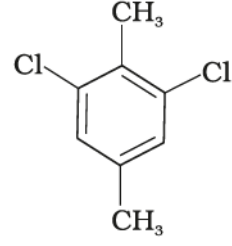
58. નીચેનાં પૈકી કયા સંયોજનનું ગલનબિંદુ સૌથી વધુ છે અને શા માટે ?



(I)

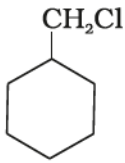


(II)

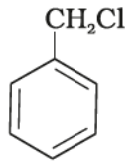


(III)

59. નીચો-પેન્ટાઈલબ્રોમાઈડ માટે બંધારણ અને IUPAC નામ લખો.
60.  $72 \text{ g mol}^{-1}$  મોલરદળનો હાઈડ્રોકાર્બન એક મોનોક્લોરો વ્યુત્પન્ન આપે છે અને ફોટોકલોરિનેશનથી બે ડાયક્લોરો વ્યુત્પન્ન આપે છે. હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનનું બંધારણ આપો.
61. એવા આલ્કેનનું નામ આપો કે જે HCl સાથેની પ્રક્રિયાથી 1-ક્લોરો-1-મિથાઈલસાયક્લોહેક્ઝેન નીપજે છે. પ્રક્રિયા લખો.
62. કયો હેલોઆલ્કેન જલીય KOH સાથે વધારે સરળતાથી પ્રક્રિયા કરશે ? કારણ આપી સમજાવો.
- 1-બ્રોમોબ્યુટેન
  - 2-બ્રોમોબ્યુટેન
  - 2-બ્રોમો-2-મિથાઈલપ્રોપેન
  - 2-ક્લોરોબ્યુટેન
63. ફિનોલની નિર્જળ  $\text{ZnCl}_2$ ની હાજરીમાં HCl સાથેની પ્રક્રિયા દ્વારા શા માટે એરાઈલ હેલાઈડ બનાવી શકાતો નથી ?
64. નીચેના પૈકી કયું સંયોજન  $\text{S}_{\text{N}}1$  પ્રક્રિયા ઝડપથી આપશે અને શા માટે ?



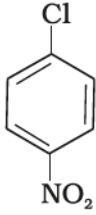
(A)



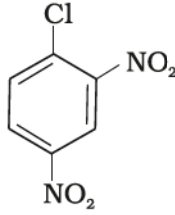
(B)

65. n-પ્રોપાઈલ ક્લોરાઈડ કરતાં એલાઈલ ક્લોરાઈડ વધારે ઝડપથી જળવિભાજન પામે છે. શા માટે ?
66. ઝિગનાઈ પ્રક્રિયકનો ઉપયોગ કરતી વખતે તેમાંથી ભેજના થોડા પ્રમાણને પણ શા માટે દૂર કરવો જરૂરી છે ?
67.  $\text{S}_{\text{N}}1$  ક્રિયાવિધિના પ્રથમ તબક્કામાં ધ્રુવીય દ્રાવક કઈ રીતે મદદરૂપ થાય છે ?
68. અણુમાં દ્વિબંધની હાજરી નક્કી કરવા માટેની કસોટી લખો.
69. ડાયફિનાઈલ પર્યાવરણ માટે અત્યંત જોખમકારક છે. આલ્કાઈલ હેલાઈડમાંથી તેઓ કઈ રીતે ઉત્પન્ન થાય છે ?

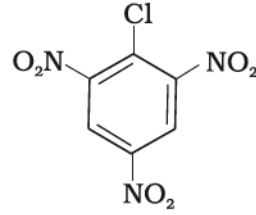
70. જંતુનાશકો DDT અને બેન્ઝિનહેક્ઝાક્લોરાઈડનાં IUPAC નામ શું છે ? ભારત અને અન્ય દેશોમાં તેના ઉપયોગ પર શા માટે પ્રતિબંધ છે ?
71. આલ્કાઈલ હેલાઈડના કિસ્સામાં વિલોપન પ્રક્રિયાઓ (ખાસ કરીને  $\beta$ -વિલોપન) એટલી જ સામાન્ય છે જેટલી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ. બંને કિસ્સાઓમાં વપરાતા પ્રક્રિયકો દર્શાવો.
72. તમે એનિલિનમાંથી મોનોબ્રોમોબેન્ઝિન કઈ રીતે મેળવશો ?
73. એરાઈલ હેલાઈડ કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ પ્રત્યે અત્યંત ઓછા પ્રતિક્રિયાત્મક છે. નીચેનાં સંયોજનોને કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ પ્રત્યેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાના યોગ્ય ક્રમમાં ગોઠવીને સમજાવો.



(I)



(II)



(III)

74. તૃતીયક-બ્યુટાઈલબ્રોમાઈડ જલીય NaOH સાથે  $S_N1$  ક્રિયાવિધિ દ્વારા પ્રક્રિયા કરે છે જ્યારે n-બ્યુટાઈલબ્રોમાઈડ  $S_N2$  ક્રિયાવિધિ દ્વારા પ્રક્રિયા કરે છે. શા માટે ?
75. આઈસોબ્યુટીલીનમાં જ્યારે HCl ઉમેરવામાં આવે ત્યારે મળતી મુખ્ય નીપજનું અનુમાન કરો. તેમાં સંકળાયેલી ક્રિયાવિધિ સમજાવો.
76. હેલોઆલ્કેનમાં C-X બંધની પ્રકૃતિ ચર્ચો.
77. પ્રયોગશાળામાં NaI સિવાયનો અન્ય આયોડિનયુક્ત પ્રક્રિયક હાજર ન હોય ત્યારે તમે ઈથેનોલમાંથી આયોડોફોર્મ કઈ રીતે મેળવશો ?
78. સાયનાઈડ આયન ઉભયદંતીય કેન્દ્રાનુરાગી તરીકે વર્તે છે. જલીય માધ્યમમાં તેનો કયો છેડો પ્રબળ કેન્દ્રાનુરાગી તરીકે વર્તે છે ? તમારા ઉત્તર માટે કારણ આપો.

#### IV. જોડકાં પ્રકારના પ્રશ્નો

નીચેના કેટલાક પ્રશ્નોમાં ડાબી બાજુની કોલમનો એક વિકલ્પો જમણી બાજુની કોલમના એક અથવા એકથી વધુ વિકલ્પો સાથે સંલગ્ન હોઈ શકે છે.

79. કોલમ Iમાં આપેલી સંયોજનોને કોલમ II માં આપેલી અસર સાથે જોડો.

કોલમ I	કોલમ II
(i) ક્લોરએમ્ફેનિકોલ	(a) મલેરિયા
(ii) થાયરોક્સિન	(b) નિશ્ચેતક
(iii) ક્લોરોક્વિન	(c) ટાઈફોઈડ તાવ
(iv) ક્લોરોફોર્મ	(d) ગોઈટર
	(e) રુધિર ઘટક

80. કોલમ I અને કોલમ II ની વિગતોને જોડો.

**કોલમ I**

- (i)  $S_N1$  પ્રક્રિયા
- (ii) અગ્નિશામકમાંનું રસાયણ
- (iii) આલ્કીનનું બ્રોમિનેશન
- (iv) આલ્કીલીડીન હેલાઈડ
- (v) આલ્કાઈલ હેલાઈડમાંથી HXનું દૂર થવું

**કોલમ II**

- (a) vic-ડાયબ્રોમાઈડ
- (b) gem-ડાયહેલાઈડ
- (c) રેસિમિકરણ
- (d) જેત્સેફ નિયમ
- (e) ક્લોરોબ્રોમોકાર્બન

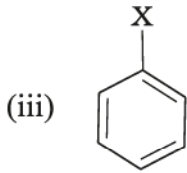
81. કોલમ Iમાં આપેલાં સંયોજનોનાં બંધારણોને કોલમ II માં આપેલા પ્રકાર સાથે જોડો.

**કોલમ I**

- (i)  $\text{CH}_3-\underset{\text{X}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- (ii)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{X}$

**કોલમ II**

- (a) એરાઈલ હેલાઈડ
- (b) આલ્કાઈલ હેલાઈડ



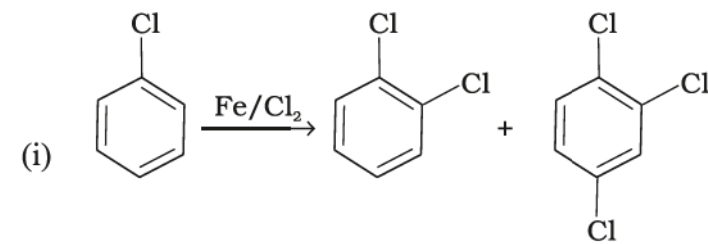
- (c) વિનાઈલ હેલાઈડ

- (iv)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{X}$

- (d) એલાઈલ હેલાઈડ

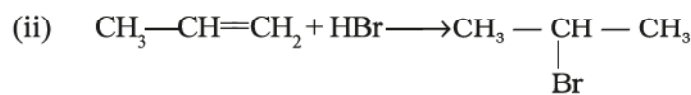
82. કોલમ Iમાં આપેલી પ્રક્રિયાઓને કોલમ II માં આપેલી પ્રક્રિયાના પ્રકાર સાથે જોડો.

**કોલમ I**

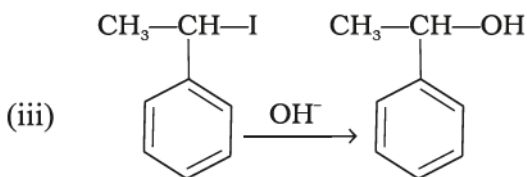


**કોલમ II**

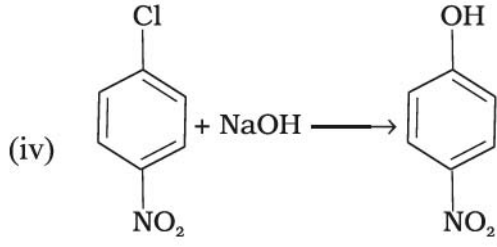
- (a) કેન્દ્રાનુરાગી એરોમેટિક વિસ્થાપન



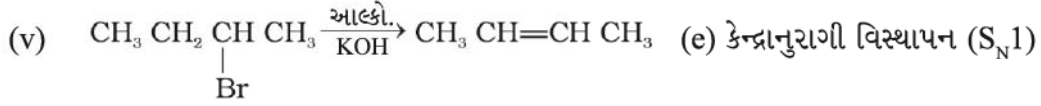
- (b) ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી એરોમેટિક વિસ્થાપન



- (c) જેત્સેફ વિલોપન



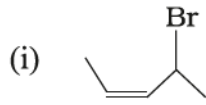
(d) ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી યોગશીલ



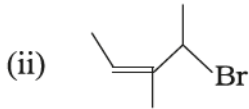
83. કોલમ Iમાં આપેલાં બંધારણોને કોલમ II માં આપેલાં નામ સાથે જોડો.

કોલમ I

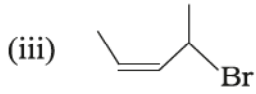
કોલમ II



(a) 4-બ્રોમોપેન્ટ-2-ઇન



(b) 4-બ્રોમો-3-મિથાઇલપેન્ટ-2-ઇન



(c) 1-બ્રોમો-2-મિથાઇલબ્યુટ-2-ઇન

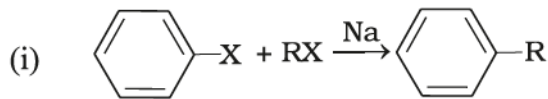


(d) 1-બ્રોમો-2-મિથાઇલપેન્ટ-2-ઇન

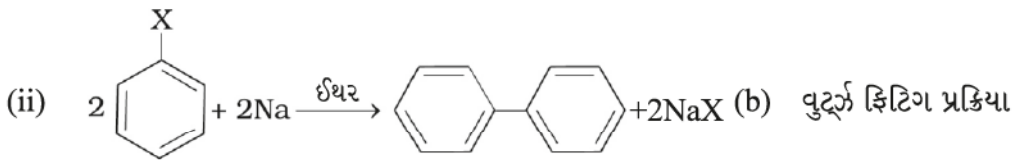
84. કોલમ Iમાં આપેલી પ્રક્રિયાઓને કોલમ II માં આપેલાં નામ સાથે જોડો.

કોલમ I

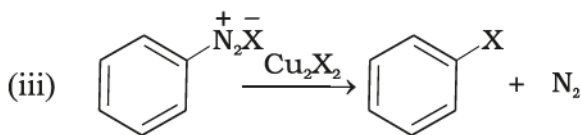
કોલમ II



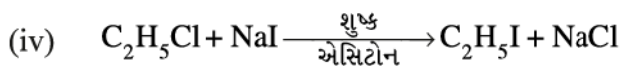
(a) ફ્રિટિંગ પ્રક્રિયા



(b) વુર્ડ્ઝ ફ્રિટિંગ પ્રક્રિયા



(c) ફિન્કલસ્ટેઇન પ્રક્રિયા



(d) સેન્ડમેયર પ્રક્રિયા

## V. વિધાન અને કારણ પ્રકારના પ્રશ્નો

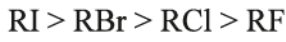
નીચેના પ્રશ્નોમાં વિધાન (A) અને ત્યાર પછી કારણ (R) આપેલું છે. પ્રશ્નોની નીચે આપેલા વિકલ્પોમાંથી સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો.

- (i) વિધાન અને કારણ બંને સાચાં છે. કારણ વિધાનની સાચી સમજૂતી છે.
- (ii) વિધાન અને કારણ બંને ખોટાં છે.
- (iii) વિધાન સાચું છે પરંતુ કારણ ખોટું છે.
- (iv) વિધાન ખોટું છે પરંતુ કારણ સાચું છે.
- (v) વિધાન અને કારણ બંને સાચાં છે પરંતુ કારણ વિધાનની સાચી સમજૂતી નથી.

85. વિધાન : આલ્કોહોલમાંથી આલ્કાઇલ ક્લોરાઇડ બનાવવા માટે ફોસ્ફરસ ક્લોરાઇડ (ટ્રાય અને પેન્ટા), થાયોનિલ ક્લોરાઇડ કરતાં વધુ યોગ્ય છે.

કારણ : ફોસ્ફરસ ક્લોરાઇડ શુદ્ધ આલ્કાઇલ ક્લોરાઇડ આપે છે.

86. વિધાન : આલ્કાઇલ હેલાઇડના ઉત્કલનબિંદુનો ઊત્તરતો ક્રમ :



કારણ : લગભગ સરખા આણ્વીયદળ ધરાવતાં હાઇડ્રોકાર્બન કરતાં આલ્કાઇલ ક્લોરાઇડ, બ્રોમાઇડ અને આયોડાઇડનું ઉત્કલનબિંદુ ઊંચું હોય છે.

87. વિધાન : મિથાઇલ ક્લોરાઇડ KCN સાથે પ્રક્રિયા કરી મિથાઇલ આઇસોસાયનાઇડ આપે છે.

કારણ :  $CN^-$  ઉભયદંતી કેન્દ્રાનુરાગી છે.

88. વિધાન : તૃતીયક-બ્યુટાઇલ બ્રોમાઇડ વુટર્લ પ્રક્રિયા પામીને 2,2,3,3-ટેટ્રામિથાઇલબ્યુટેન આપે છે.

કારણ : વુટર્લ પ્રક્રિયામાં આલ્કાઇલ હેલાઇડ શુદ્ધ ઈથરમાં સોડિયમ સાથે પ્રક્રિયા કરી હેલાઇડમાં હાજર કાર્બન પરમાણુની સંખ્યા કરતાં બમણા કાર્બન ધરાવતો હાઇડ્રોકાર્બન આપે છે.

89. વિધાન : ઓર્થો અને પેરા સ્થાનમાં હાજર નાઇટ્રો સમૂહ હેલોએરીનની કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા પ્રત્યેની પ્રતિક્રિયાત્મકતા વધારે છે.

કારણ : નાઇટ્રો સમૂહ ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહ હોવાને કારણે બેન્ઝિન વલય પર ઈલેક્ટ્રોનની ઘનતા ઘટાડે છે.

90. વિધાન : મોનોહેલોએરીનમાં પુનઃ ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન ઓર્થો અને પેરા સ્થાનમાં થાય છે.

કારણ : હેલોજન પરમાણુ વલય નિષ્ક્રિયકારક છે.

91. વિધાન : ઓક્સિડેશનકર્તા પ્રક્રિયકની હાજરીમાં એરીનની આયોડિન સાથેની પ્રક્રિયા દ્વારા એરાઇલ આયોડાઇડ બનાવી શકાય છે.

કારણ : ઓક્સિડેશનકર્તા પ્રક્રિયક  $I_2$  નું HI માં ઓક્સિડેશન કરે છે.

92. વિધાન : ક્લોરોઇથેનની સરખામણીમાં ક્લોરોબેન્ઝિનમાં ક્લોરિનનું -OH વડે વિસ્થાપન કરવું મુશ્કેલ છે.

કારણ : સસંદનને કારણે ક્લોરોબેન્ઝિનમાં ક્લોરિન-કાર્બન (C-Cl) બંધને આંશિક રીતે દ્વિબંધ લાક્ષણિકતા છે.

93. વિધાન : (-)-2-બ્રોમોઓક્ટેનનું જળવિભાજન મૂળ વિન્યાસના વ્યુત્ક્રમણ સાથે આગળ વધે છે.  
કારણ : આ પ્રક્રિયા કાર્બોકેટાયન બનવાની સાથે આગળ વધે છે.
94. વિધાન : ક્લોરોબેન્ઝિનનું નાઈટ્રેશન m-નાઈટ્રોક્લોરોબેન્ઝિન બનવા તરફ લઈ જાય છે.  
કારણ :  $-NO_2$  સમૂહ m-નિર્દેશક સમૂહ છે.

## VI. દીર્ઘ જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો

95. બેઈઝ સાથેની પ્રક્રિયામાં કેટલાક આલ્કાઈલ હેલાઈડ વિસ્થાપન પામે છે જ્યારે કેટલાક આલ્કાઈલ હેલાઈડ વિલોપન પામે છે. આલ્કાઈલ હેલાઈડના ઉદાહરણ સાથે તેમના બંધારણની લાક્ષણિકતા કે જે આ તફાવત માટે જવાબદાર છે તે સમજાવો.
96. કેટલાંક હેલોજનયુક્ત સંયોજનો દૈનિક જીવનમાં ઉપયોગી છે. આ વર્ગનાં કેટલાંક સંયોજનો વનસ્પતિ અને જીવસૃષ્ટિ દ્વારા થતા પારસ્ત પ્રકાશના ફેલાવા માટે જવાબદાર છે. જેનાથી પર્યાવરણને ખૂબ જ નુકસાન થાય છે. આ વર્ગના હેલોસંયોજનોનાં નામ આપો. આ સંયોજનોની નુકસાનકારક અસરને ઓછી કરવા તમારા મતે શું કરવું જોઈએ ?
97. આલ્કાઈલ હેલાઈડ કરતાં એરાઈલ હેલાઈડ શા માટે કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા પ્રત્યે ઓછા પ્રતિક્રિયાત્મક છે ? એરાઈલ હેલાઈડની પ્રતિક્રિયાત્મકતા આપણે કઈ રીતે વધારી શકીએ ?



**I. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર I)**

1. (ii)      2. (iv)      3. (i)      4. (ii)      5. (i)      6. (i)
7. (i)
8. (iii), (a) નું ઉત્કલનબિંદુ 364 K, (b)નું ઉત્કલનબિંદુ 375 K, (c)નું ઉત્કલનબિંદુ 346 K છે.
9. (ii)
10. (i), Hint : બધા જ અણુઓના મોડેલ બનાવો અને (i) થી (iv) ને અણુ (A) પર અધ્યારોપિત કરો.
11. (ii)      12. (i)      13. (ii)      14. (ii)      15. (iii)      16. (ii)
17. (iv)      18. (iii)      19. (ii)      20. (iv)      21. (iii)      22. (i)
23. (i), Hint :  $C_6H_5\overset{\ominus}{C}H_2$  સ્થાયી ધનાયન છે જે  $S_N1$  ક્રિયાવિધિ દ્વારા પ્રક્રિયા આગળ વધવા માટેની તરફેણ કરે છે.
24. (ii)      25. (i)      26. (iii)      27. (iv)      28. (iv)      29. (iii)
30. (i)      31. (iv)

**II. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર II)**

32. (i), (iii)      33. (i), (ii)      34. (i), (iv)      35. (i), (iv)
36. (i), (iii)      37. (i), (iv)      38. (i), (iii)      39. (i), (iii)
40. (i), (iii)      41. (i), (iv)      42. (i), (ii)      43. (ii), (iii)

**III. ટૂંક જવાબી પ્રકાર**

44. આયોડિનેશન પ્રક્રિયા સ્વભાવે પ્રતિવર્તી છે. પ્રક્રિયાને પુરોગામી દિશામાં કરવા માટે, પ્રક્રિયા દરમિયાન ઉત્પન્ન થતાં HI ને ઓક્સિડેશન દ્વારા દૂર કરાય છે.  $HIO_4$  ઓક્સિડેશનકર્તા તરીકે વપરાય છે.
45. p-ડાયબ્રોમોબેન્ઝિનને તેના o-સમઘટક કરતાં ઊંચું ગલનબિંદુ છે. p-સમઘટકની સંમિતિ તેને સ્ફટિકમય રચનામાં o-સમઘટક કરતાં વધુ સારી રીતે નજીક ગોઠવે છે.
46.  $C_6H_5-CH_2-Cl$
47. મુક્ત આયોડિનના સહેલાઈથી દૂર થવાને લીધે.
48. ધોરણ-XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક જુઓ.
49. ધોરણ-XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક જુઓ.
50. (b), સસ્પંદનને કારણે C-O બંધ વધુ સ્થાયી છે.



51. પ્રક્રિયાની મુખ્ય નીપજ 'B' છે. સમજૂતી માટે માર્કોવનિકોવનો નિયમ જુઓ. ધોરણ 11ની રસાયણવિજ્ઞાનના પાઠ્યપુસ્તકના ભાગ 13.3.5.નો સંદર્ભ લો.

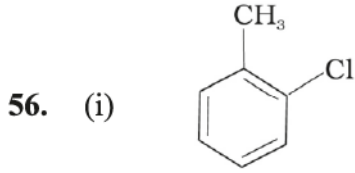
52. ધોરણ-XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક જુઓ.

53. ઓર્થો અને પેરા સ્થાનમાં ઇલેક્ટ્રોન ઘનતા વધવાને લીધે ઓર્થો-પેરા નિર્દેશક. [સંસ્પંદન બંધારણ માટે ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તકનો સંદર્ભ લો.]

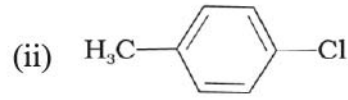
54. (i) પ્રાથમિક (ii) દ્વિતીયક (iii) તૃતીયક

55. (i) સંયોજન A :  $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{Br}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$  સંયોજન B :  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

(ii) સંયોજન B :



o-ક્લોરોટોલ્યુઇન



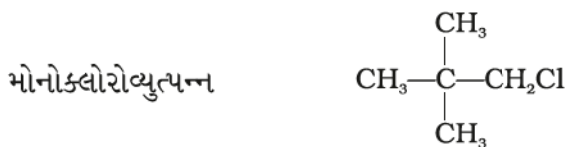
p-ક્લોરોટોલ્યુઇન

57. (A)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  (B)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

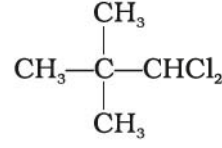
58. II, p-સ્થાનની સંમિતિને લીધે સ્ફટિકમય સ્વરૂપમાં તે અન્ય સમઘટકો કરતાં વધુ સારી રીતે ગોઠવાય છે.

59.  $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{Br}$  ; 1-બ્રોમો-2,2-ડાયમિથાઇલપ્રોપેન

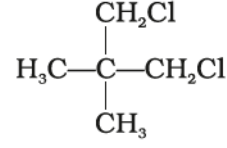
60.  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ , પેન્ટેનનું આણ્વીયદળ  $72 \text{ g mol}^{-1}$  છે, તેથી પેન્ટેનનો સમઘટક કે જે એક જ મોનોક્લોરો વ્યુત્પન્ન નીપજાવે તેને બધા જ 12 હાઇડ્રોજન સમાન હોવા જોઈએ.



ડાયક્લોરોવ્યુટ્યુનો

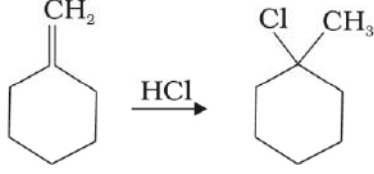


(I)

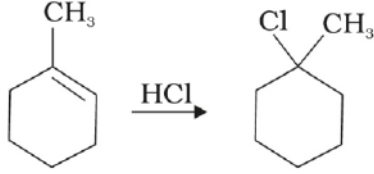


(II)

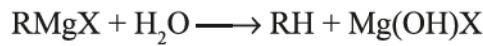
61.



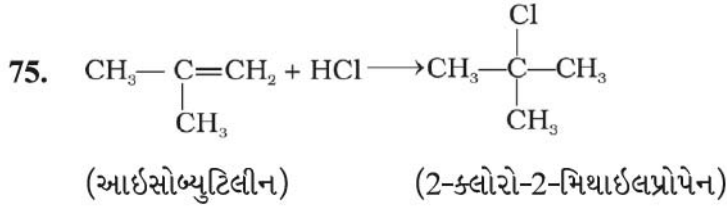
અથવા



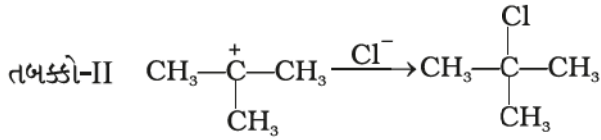
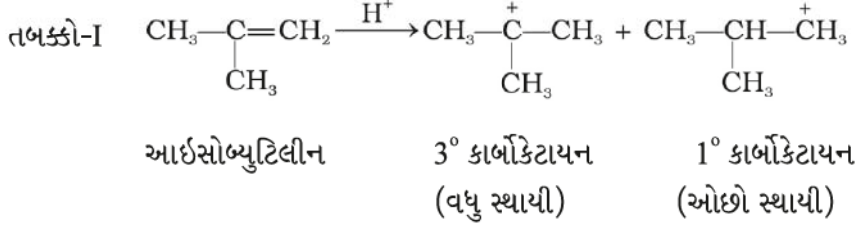
62. (iii), પ્રક્રિયામાં ઉત્પન્ન થયેલો તૃતીયક કાર્બોકેટાયન સ્થાયી છે.
63. સસ્પંદનને કારણે ફિનોલમાં આવેલો C-O બંધ દ્વિબંધ બનવાને કારણે વધુ સ્થાયી છે. તેથી આ બંધનું તૂટવું મુશ્કેલ છે.
64. (B) S<sub>N</sub>1 પ્રક્રિયા (A) કરતાં વધુ ઝડપી કરે છે. કારણ કે (B)ના કિસ્સામાં Cl<sup>-</sup> દૂર થતાં બનતો કાર્બોકેટાયન સસ્પંદનને કારણે સ્થાયીત્વ મેળવે છે. જ્યારે (A) માંથી મળતા કાર્બોકેટાયનમાં આવું કોઈ વિસ્થાપન શક્ય નથી.
65. એલાઈલ ક્લોરાઈડ ઊંચી પ્રતિક્રિયાત્મકતા દર્શાવે છે કારણ કે જળવિભાજનથી બનતો કાર્બોકેટાયન સસ્પંદન દ્વારા સ્થાયીત્વ મેળવે છે. જ્યારે n-પ્રોપાઈલ ક્લોરાઈડના કિસ્સામાં આવું કોઈ પણ પ્રકારનું સ્થાયીત્વ કાર્બોકેટાયનમાં અસ્તિત્વ ધરાવતું નથી.
66. ગ્રિગનાર્ડ પ્રક્રિયકો ખૂબ જ પ્રતિક્રિયાત્મક છે અને પાણી સાથે પ્રક્રિયા કરી અનુવર્તી હાઈડ્રોકાર્બન આપે છે.



67. [Hint : કાર્બોકેટાયનનું દ્રાવકયોજન]
68. [Hint : (1) Br<sub>2</sub>, જળ સાથેની અસંતૃપ્તતા કસોટી (2) બેયર કસોટી]
69. ધોરણ-XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તકનો સંદર્ભ
70. ધોરણ-XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તકનો સંદર્ભ
71. ધોરણ-XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તકનો સંદર્ભ
72. ધોરણ-XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તકનો સંદર્ભ
73. III > II > I
74. ધોરણ-XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તકનો સંદર્ભ (ભાગ - II)



આ પ્રક્રિયામાં સમાયેલી ક્રિયાવિધિ :



76. Hint : C-X બંધની ધ્રુવીય પ્રકૃતિ અને સ્થિરતા ચર્ચો.

77. Hint :  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HCl} \xrightarrow{\text{ZnCl}_2} \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \xrightarrow{\text{NaI}} \text{C}_2\text{H}_5\text{I}$

78. Hint : કાર્બન છેડેથી તે પ્રબળ કેન્દ્રાનુરાગી તરીકે વર્તે છે. કારણ કે તે C-C બંધના સર્જન તરફ લઈ જાય છે કે જે C-N બંધની સ્થિરતા કરતાં વધુ છે.

#### IV. જોડકાં પ્રકાર

- |               |            |             |                      |
|---------------|------------|-------------|----------------------|
| 79. (i) → (c) | (ii) → (d) | (iii) → (a) | (iv) → (b)           |
| 80. (i) → (c) | (ii) → (e) | (iii) → (a) | (iv) → (b) (v) → (d) |
| 81. (i) → (b) | (ii) → (d) | (iii) → (a) | (iv) → (c)           |
| 82. (i) → (b) | (ii) → (d) | (iii) → (e) | (iv) → (a) (v) → (c) |
| 83. (i) → (a) | (ii) → (c) | (iii) → (b) | (iv) → (d)           |
| 84. (i) → (b) | (ii) → (a) | (iii) → (d) | (iv) → (c)           |

#### V. વિધાન અને કારણ પ્રકાર

- |           |         |           |          |         |         |
|-----------|---------|-----------|----------|---------|---------|
| 85. (ii)  | 86. (v) | 87. (iv)  | 88. (i)  | 89. (i) | 90. (v) |
| 91. (iii) | 92. (i) | 93. (iii) | 94. (iv) |         |         |

#### VI. દીર્ઘ જવાબી પ્રકાર

95. Hint : પ્રાથમિક આલ્કાઈલ હેલાઈડ  $\text{S}_{\text{N}}2$  ક્રિયાવિધિ દ્વારા વિસ્થાપન પ્રક્રિયાની તરફેણ કરે છે જ્યારે તૃતીયક હેલાઈડ સ્થાયી કાર્બોકેટાયન બનવાને કારણે વિલોપન પ્રક્રિયા આપે છે.
96. ધોરણ-XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તકનો સંદર્ભ લો.
97. ધોરણ-XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તકનો સંદર્ભ લો.

એકમ

11

## આલ્કોહોલ, ફિનોલ અને ઈથર સંયોજનો Alcohols, Phenols and Ethers

### I. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર I)

નીચેના પ્રશ્નોમાં એક જ વિકલ્પ સાચો છે.

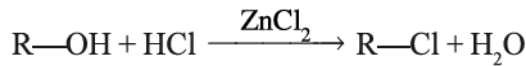
1. સૂર્યપ્રકાશની હાજરીમાં ટોલ્યુઇનનું મોનોક્લોરિનેશન કર્યા બાદ જલીય NaOH સાથે જળવિભાજન કરતાં \_\_\_\_\_ નીપજે છે.

- (i) *o*-કેસોલ
- (ii) *m*-કેસોલ
- (iii) 2, 4-ડાયહાઇડ્રોક્સિ ટોલ્યુઇન
- (iv) બેન્ઝાઇલ આલ્કોહોલ

2. C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O આણ્વીય સૂત્ર સાથે કેટલા આલ્કોહોલ સ્વભાવે કિરાલ છે?

- (i) 1
- (ii) 2
- (iii) 3
- (iv) 4

3. નીચેની પ્રક્રિયામાં આલ્કોહોલની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો કયો ક્રમ સાચો છે ?



- (i) 1° > 2° > 3°
- (ii) 1° < 2° > 3°
- (iii) 3° > 2° > 1°
- (iv) 3° > 1° > 2°

4. \_\_\_\_\_ દ્વારા CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH ને CH<sub>3</sub>CHO માં રૂપાંતરિત કરી શકાય.

- (i) ઉદ્દીપકીય હાઇડ્રોજિનેશન
- (ii) LiAlH<sub>4</sub> સાથેની પ્રક્રિયા.

(iii) પિરિડિનિયમ ક્લોરોકોમેટ સાથેની પ્રક્રિયા

(iv)  $\text{KMnO}_4$  સાથેની પ્રક્રિયા

5. આલ્કાઇલ હેલાઇડનું આલ્કોહોલમાં રૂપાંતર થવું \_\_\_\_\_ સમાવે છે.

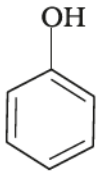
(i) યોગશીલ પ્રક્રિયા

(ii) વિસ્થાપન પ્રક્રિયા

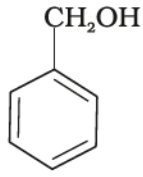
(iii) ડીહાઇડ્રોહેલોજિનેશન પ્રક્રિયા

(iv) પુનર્વિન્યાસ પ્રક્રિયા

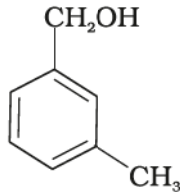
6. કયું સંયોજન એરોમેટિક આલ્કોહોલ છે ?



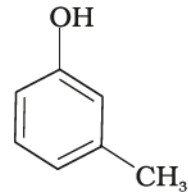
(A)



(B)



(C)



(D)

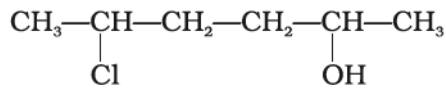
(i) A, B, C, D

(ii) A, D

(iii) B, C

(iv) A

7. નીચે આપેલા સંયોજનનું IUPAC નામ આપો :



(i) 2-ક્લોરો-5-હાઇડ્રોક્સિહેક્ઝેન

(ii) 2-હાઇડ્રોક્સિ-5-ક્લોરોહેક્ઝેન

(iii) 5-ક્લોરોહેક્ઝેન-2-ઓલ

(iv) 2-ક્લોરોહેક્ઝેન-5-ઓલ

8. *m*-ક્રોસોલનું IUPAC નામ \_\_\_\_\_ છે.

(i) 3-મિથાઇલફિનોલ

(ii) 3-ક્લોરોફિનોલ

(iii) 3-મિથોક્સિફિનોલ

(iv) બેન્ઝિન-1,3-ડાયોલ

9.  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{OCH}_3$  સંયોજનનું IUPAC નામ \_\_\_\_\_ છે.

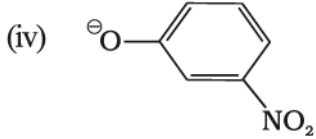
(i) 1-મિથોક્સિ-1-મિથાઇલઇથેન

(ii) 2-મિથોક્સિ-2-મિથાઇલઇથેન

- (iii) 2-મિથોકસીપ્રોપેન  
(iv) આઈસોપ્રોપાઈલમિથાઈલઈથર .

10. નીચે પૈકી કયું ઘટક સૌથી વધુ પ્રબળ બેઈઝ તરીકે વર્તે છે ?

- (i)  $^{\ominus}\text{OH}$   
(ii)  $^{\ominus}\text{OR}$   
(iii)  $^{\ominus}\text{O C}_6\text{H}_5$



11. નીચે પૈકી કયું સંયોજન સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડના જલીય દ્રાવણ સાથે પ્રક્રિયા કરશે ?

- (i)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  (ii)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$   
(iii)  $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$  (iv)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

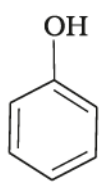
12. ફિનોલ \_\_\_\_\_ કરતાં ઓછો એસિડિક છે.

- (i) ઈથેનોલ  
(ii) *o*-નાઈટ્રોફિનોલ  
(iii) *o*-મિથાઈલ ફિનોલ  
(iv) *o*-મિથોક્સિફિનોલ

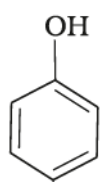
13. નીચેના પૈકી કયું સૌથી વધુ એસિડિક છે?

- (i) બેન્ઝાઈલ આલ્કોહોલ  
(ii) સાયક્લોહેક્ઝેનોલ  
(iii) ફિનોલ  
(iv) *m*-ક્લોરોફિનોલ

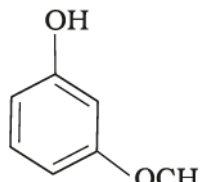
14. નીચેનાં સંયોજનોની એસિડિક પ્રબળતાનો ઉત્તરતો સાચો ક્રમ નક્કી કરો :



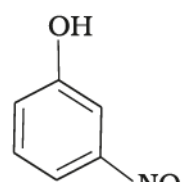
(a)



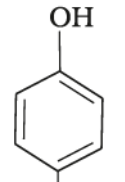
(b)



(c)



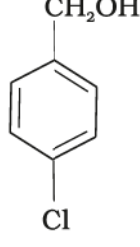
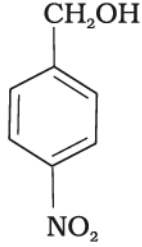
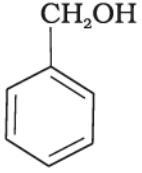
(d)



(e)

- (i)  $e > d > b > a > c$   
(ii)  $b > d > a > c > e$   
(iii)  $d > e > c > b > a$   
(iv)  $e > d > c > b > a$

15. નીચેનાં સંયોજનોની HBr/HCl સાથેની પ્રક્રિયાની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો સાચો ચઢતો ક્રમ નક્કી કરો. :



- (i)  $a < b < c$  (ii)  $b < a < c$   
(iii)  $b < c < a$  (iv)  $c < b < a$

16. નીચેનાં સંયોજનોને ઉત્કલનબિંદુના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો :

પ્રોપેન -1-ઓલ, બ્યુટેન-1-ઓલ, બ્યુટેન-2-ઓલ, પેન્ટેન-1-ઓલ

- (i) પ્રોપેન -1-ઓલ, બ્યુટેન-2-ઓલ, બ્યુટેન-1-ઓલ, પેન્ટેન-1-ઓલ  
(ii) પ્રોપેન-1-ઓલ, બ્યુટેન-1-ઓલ, બ્યુટેન-2-ઓલ, પેન્ટેન-1-ઓલ  
(iii) પેન્ટેન-1-ઓલ, બ્યુટેન-2-ઓલ, બ્યુટેન-1-ઓલ, પ્રોપેન-1-ઓલ  
(iv) પેન્ટેન-1-ઓલ, બ્યુટેન-1-ઓલ, બ્યુટેન-2-ઓલ, પ્રોપેન-1-ઓલ

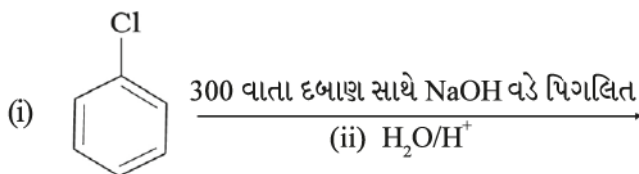
## II. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર II)

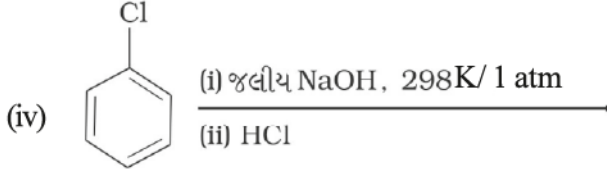
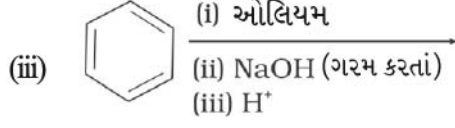
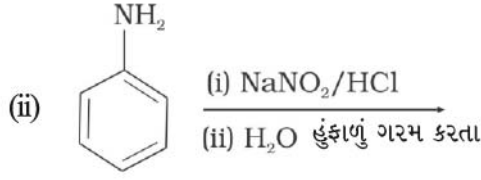
નીચેના પ્રશ્નોમાં બે કે વધારે વિકલ્પો સાચા હોઈ શકે છે.

17. નીચેના પૈકી કયા પ્રક્રિયકો RCHO નું RCH<sub>2</sub>OH માં રૂપાંતરણ કરવા ઉપયોગી છે ?

- (i) H<sub>2</sub>/Pd  
(ii) LiAlH<sub>4</sub>  
(iii) NaBH<sub>4</sub>  
(iv) RMgX સાથેની પ્રક્રિયા બાદ જળવિભાજન.

18. નીચેના પૈકી કઈ પ્રક્રિયાઓ ફિનોલ નીપજાવશે ?





19. પ્રાથમિક આલ્કોહોલનું આલ્ડીહાઇડમાં ઓક્સિડેશન કરવા નીચે પૈકી કયો પ્રક્રિયક વાપરી શકાય ?

- નિર્જળ માધ્યમમાં  $\text{CrO}_3$
- એસિડિક માધ્યમમાં  $\text{KMnO}_4$
- પિરિડિનિયમ ક્લોરોકોમેટ
- 573K તાપમાને Cu ની હાજરીમાં ગરમ કરતાં

20. ઈથેનોલથી ફિનોલને \_\_\_\_\_ સાથેની પ્રક્રિયા દ્વારા અલગ પારખી શકાય.

- $\text{Br}_2$ /પાણી
- Na
- તટસ્થ  $\text{FeCl}_3$
- ઉપર્યુક્ત બધાં જ

21. નીચે પૈકી કયો બેન્ઝાઇલિક આલ્કોહોલ છે ?

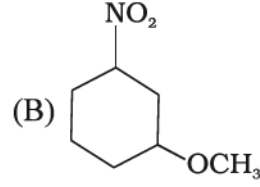
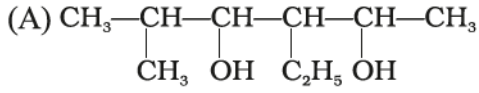
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{OH}$
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH—OH}$   
|  
 $\text{CH}_3$
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH}_2\text{—CH—OH}$   
|  
 $\text{CH}_3$

### III. ટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો

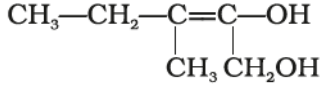
22. ગ્લિસરોલનું બંધારણ અને IUPAC નામ શું છે ?

23. નીચેનાં સંયોજનોનાં IUPAC નામ લખો.





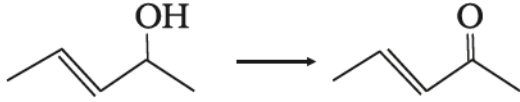
24. નીચે આપેલા સંયોજનનું IUPAC નામ આપો :



25. આલ્કોહોલની પાણીમાં દ્રાવ્યતા માટે જવાબદાર પરિબળોનાં નામ લખો.

26. વિકૃત (denature) આલ્કોહોલ એટલે શું ?

27. નીચેના રૂપાંતરણ માટે પ્રક્રિયક દર્શાવો.



28. 2-ક્લોરોઈથેનોલ અને ઈથેનોલમાંથી કયું વધારે એસિડિક છે અને શા માટે ?

29. ઈથેનોલનું ઈથેનાલમાં રૂપાંતર થવા માટેનો પ્રક્રિયક દર્શાવો.

30. ઈથેનોલનું ઈથેનોઈક એસિડમાં રૂપાંતર થવા માટેનો પ્રક્રિયક દર્શાવો.

31. *o*-નાઈટ્રોફિનોલ અને *p*-નાઈટ્રોફિનોલમાંથી કયું વધુ બાષ્પશીલ છે ? સમજાવો.

32. *o*- નાઈટ્રોફિનોલ અને *o*- કેસોલમાંથી કયું વધુ એસિડિક છે ?

33. ફિનોલની બ્રોમિન જળ સાથે પ્રક્રિયા કરતાં સફેદ અવક્ષેપ મળે છે. બનતા સંયોજનનું બંધારણ અને નામ આપો.

34. નીચે આપેલાં સંયોજનોને એસિડિકતાના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો અને વાજબી સમજૂતી આપો.

ફિનોલ, *o*-નાઈટ્રોફિનોલ, *o*-કેસોલ

35. આલ્કોહોલ સક્રિય ધાતુ જેવી કે Na, K વગેરે સાથે પ્રક્રિયા કરી અનુવર્તી આલ્કોક્સાઈડ આપે છે. પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કોહોલની સોડિયમ ધાતુ સાથેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો ઊતરતો ક્રમ લખો.

36. બેન્ઝિન ડાયોનિયમ ક્લોરાઈડને પાણી સાથે ગરમ કરતાં શું થાય છે ?

37. નીચેનાં સંયોજનોને એસિડિકતાના ઊતરતા ક્રમમાં ગોઠવો :

$\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{ROH}$ ,  $\text{HC} \equiv \text{CH}$

38. આથવણ દ્વારા સુક્રોઝમાંથી ઈથેનોલની બનાવટની પ્રક્રિયા સાથે સંકળાયેલ સમીકરણ લખો અને ઉત્સેચકનું નામ આપો.

39. પ્રોપેન-2- ઓનને તૃતીયક-બ્યુટાઈલ આલ્કોહોલમાં કઈ રીતે રૂપાંતરિત કરી શકાય ?

40.  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  આણ્વીયસૂત્ર ધરાવતા આલ્કોહોલના સમઘટકોનાં બંધારણો લખો. આમાંનું કયું પ્રકાશ ક્રિયાશીલતા ધરાવે છે ?

41. આલ્કોહોલમાં આવેલા  $-OH$  સમૂહ કરતાં ફિનોલમાં આવેલો  $-OH$  સમૂહ શા માટે વધુ મજબૂતાઈથી જોડાયેલો છે તે સમજાવો.
42. ફિનોલમાં કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ શા માટે સામાન્ય નથી તે સમજાવો.
43. આલ્કીનમાંથી આલ્કોહોલની બનાવટમાં આલ્કીન કાર્બન પરમાણુ પર ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગીનો હુમલો સમાયેલો છે. ક્રિયાવિધિ સમજાવો.
44. શા માટે  $O=C=O$  અધ્રુવીય છે જ્યારે  $R-O-R$  ધ્રુવીય છે તે સમજાવો.
45. સાંદ્ર  $HCl$  અને  $ZnCl_2$  (લ્યુકાસ પ્રક્રિયક) સાથેની આલ્કોહોલના ત્રણેય પ્રકારોની પ્રતિક્રિયાત્મકતા શા માટે જુદી-જુદી છે ?
46. ફિનોલમાંથી એસ્પિરિનના રૂપાંતરણ માટેના તબક્કાઓ લખો.
47. નાઈટ્રેશન ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી એરોમેટિક વિસ્થાપનનું ઉદાહરણ છે અને તેનો વેગ બેન્ઝિન વલયમાં પહેલેથી હાજર સમૂહ ઉપર આધારિત છે. બેન્ઝિન અને ફિનોલમાંથી કયું વધુ સરળતાથી નાઈટ્રેશન પામશે અને શા માટે ?
48. કોલ્બે પ્રક્રિયામાં ફિનોલની જગ્યાએ ફિનોક્સાઈડ આયનની કાર્બન ડાયોક્સાઈડ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે. શા માટે ?
49. મિથેનોલ કરતાં ફિનોલની દ્વિધ્રુવીય ચાકમાત્રા ઓછી છે ? શા માટે ?
50. વિલિયમસન સંશ્લેષણ દ્વારા ઈથર બનાવી શકાય છે. આમાં આલ્કાઈલ હેલાઈડની સોડિયમ આલ્કોસાઈડ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે. સમજાવો કે આ પદ્ધતિ દ્વારા ડાય-તૃતીયક બ્યુટાઈલ ઈથર બનાવી શકાતો નથી.
51. આલ્કોહોલમાં  $C-O-H$  બંધકોણ ચતુષ્ફલકીય ખૂણા કરતાં થોડોક ઓછો છે જ્યારે ઈથરમાં  $C-O-C$  બંધકોણ થોડોક વધારે છે. શા માટે ?
52. નીચા આણ્વીયદળ ધરાવતા આલ્કોહોલ શા માટે પાણીમાં દ્રાવ્ય છે તે સમજાવો.
53. ફિનોલ કરતાં  $p$ -નાઈટ્રોફિનોલ શા માટે વધુ એસિડિક છે તે સમજાવો.
54. લગભગ સમાન આણ્વીયદળ ધરાવતા આલ્કોહોલ અને ઈથરનાં ઉત્લકનબિંદુ શા માટે જુદાં-જુદાં છે તે સમજાવો.
55. ફિનોલમાં આવેલ કાર્બન-ઓક્સિજન બંધ મિથેનોલમાંના બંધ કરતાં થોડાક વધુ મજબૂત છે. શા માટે ?
56. પાણી, ઈથેનોલ અને ફિનોલને એસિડિક પ્રબળતાના ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવો તથા તમારા જવાબ માટે કારણ આપો.

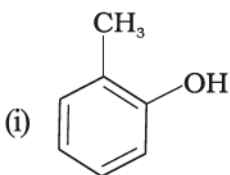
#### IV. જોડકાં પ્રકારના પ્રશ્નો

નીચેના કેટલાક પ્રશ્નોમાં ડાબી બાજુની કોલમનો એક વિકલ્પો જમણી બાજુની કોલમના એક અથવા એકથી વધુ વિકલ્પો સાથે સંલગ્ન હોઈ શકે છે.

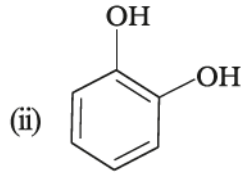
57. કોલમ I માં આપેલ સંયોજનનાં બંધારણોને કોલમ II માં આપેલાં નામ સાથે જોડો.

કોલમ I

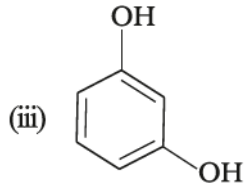
કોલમ II



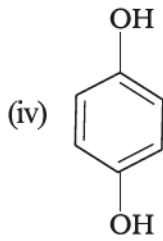
(a) હાઈડ્રોક્વિનોન



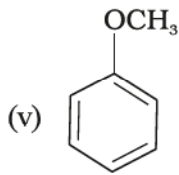
(b) ફેનિટોલ



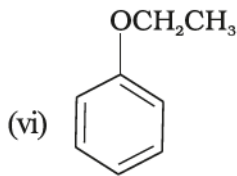
(c) કેટેકોલ



(d) o-કેસોલ



(e) ક્વિનોન



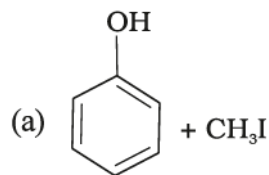
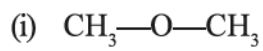
(f) રિસોર્સિનોલ

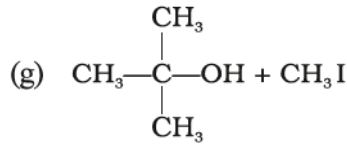
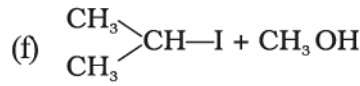
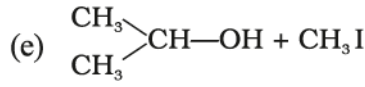
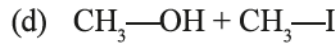
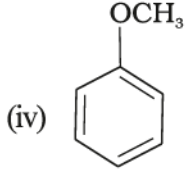
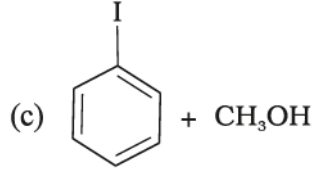
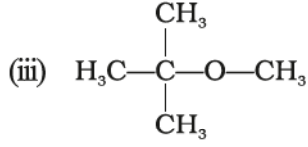
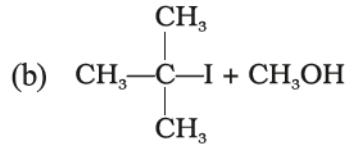
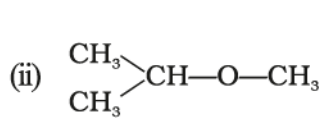
(g) એનિસોલ

58. કોલમ I માં આપેલ શરૂઆતના પદાર્થોને HI સાથેની પ્રક્રિયા દ્વારા મળતી નીપજો (કોલમ II) સાથે જોડો.

કોલમ I

કોલમ II





59. કોલમ I માં આપેલી વિગતોને કોલમ II માં આપેલી વિગતો સાથે જોડો.

**કોલમ I**

- (i) કાર એન્જિનમાં વપરાતો એન્ટિફ્રિઝ
- (ii) પરફ્યુમમાં વપરાતો દ્રાવક
- (iii) પિક્કિક એસિડ માટેનો શરૂઆતનો પદાર્થ
- (iv) વૂડ સ્પિરિટ
- (v) ફિનોલિક સમૂહની પરખ માટે વપરાતો પ્રક્રિયક
- (vi) સાબુ ઉદ્યોગની ઉપનીપજ કે જે કોસ્મેટિકની બનાવટમાં ઉપયોગી

**કોલમ II**

- (a) તટસ્થ ફેરિક કલોરાઇડ
- (b) ગ્લિસરોલ
- (c) મિથેનોલ
- (d) ફિનોલ
- (e) ઈથિલીન ગ્લાયકોલ
- (f) ઈથેનોલ

60. કોલમ I માં આપેલી વિગતને કોલમ II માં આપેલી વિગતો સાથે જોડો.

**કોલમ I**

- (i) મિથેનોલ

**કોલમ II**

- (a) ફિનોલનું *o*-હાઇડ્રોક્સિસેલિસિલિક એસિડમાં રૂપાંતરણ

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| (ii) કોલ્બે પ્રક્રિયા                 | (b) ઈથાઈલ આલ્કોહોલ                                       |
| (iii) વિલિયમસન સંશ્લેષણ               | (c) ફિનોલનું સેલિસાલ્ડીહાઈડમાં રૂપાંતરણ                  |
| (iv) 2° આલ્કોહોલનું કિટોનમાં રૂપાંતરણ | (d) વૂડ સ્પિરિટ  |
| (v) રિમર-ટિમાન પ્રક્રિયા              | (e) 573K તાપમાને ગરમ કરેલ કોપર                           |
| (vi) આથવણ                             | (f) આલ્કાઈલ હેલાઈડની સોડિયમ આલ્કોક્સાઈડ સાથેની પ્રક્રિયા |

## V. વિધાન અને કારણ પ્રકારના પ્રશ્નો

નીચેના પ્રશ્નોમાં વિધાન (A) અને ત્યાર પછી કારણ (R) આપેલું છે. પ્રશ્નોની નીચે આપેલા વિકલ્પોમાંથી સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો.

- (i) વિધાન અને કારણ બંને સાચાં છે. કારણ વિધાનની સાચી સમજૂતી છે.
  - (ii) વિધાન અને કારણ બંને ખોટાં છે.
  - (iii) વિધાન સાચું છે પરંતુ કારણ ખોટું છે.
  - (iv) વિધાન ખોટું છે પરંતુ કારણ સાચું છે.
  - (v) વિધાન અને કારણ બંને સાચાં છે પરંતુ કારણ વિધાનની સાચી સમજૂતી નથી.
61. વિધાન : એસિડિક માધ્યમમાં બ્યુટ-1-ઈનની પાણી સાથેની યોગશીલ પ્રક્રિયા બ્યુટેન-1-ઓલ નીપજાવે છે.  
કારણ : એસિડિક માધ્યમમાં પાણીનો ઉમેરો પ્રાથમિક કાર્બોકેટાયન બનવા સાથે આગળ વધે છે.
  62. વિધાન : ફિનોલ કરતાં *p*-નાઈટ્રોફિનોલ વધુ એસિડિક છે.  
કારણ : નાઈટ્રો સમૂહ સસંદનને કારણે ઋણવીજભારનો ફેલાવો કરીને ફિનોક્સાઈડ આયનનું સ્થાયીત્વ કરવામાં મદદરૂપ થાય છે.
  63. વિધાન :  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  સંયોજનનું IUPAC નામ 2-ઈથોક્સિ-2-મિથાઈલઈથેન છે.  
કારણ : IUPAC નામકરણમાં, ઈથરને હાઈડ્રોકાર્બનના વ્યુત્પન્ન તરીકે ગણવામાં આવે છે કે જેમાં હાઈડ્રોજન પરમાણુ —OR અથવા —OAr દ્વારા વિસ્થાપિત થયેલો હોય છે. [જ્યાં R = આલ્કાઈલ સમૂહ અને Ar = એરાઈલ સમૂહ]
  64. વિધાન : ઈથરમાં આવેલો બંધકોણ ચતુષ્ફલકીય ખૂણા કરતાં થોડાક ઓછો હોય છે.  
કારણ : બે મોટા સમૂહ (—R) વચ્ચે અપાકર્ષણ હોય છે.
  65. વિધાન : આલ્કોહોલ અને ઈથરનાં ઉત્કલનબિંદુ ઊંચાં હોય છે.  
કારણ : તેઓ આંતરઆણ્વીય હાઈડ્રોજનબંધ બનાવે છે.

66. વિધાન : બેન્ઝિનનું બ્રોમિનેશનની જેમ ફિનોલનું બ્રોમિનેશન પણ લુઈસ એસિડની હાજરીમાં કરવામાં આવે છે.  
કારણ : લુઈસ એસિડ બ્રોમિન અણુને ધ્રુવીય બનાવે છે.
67. વિધાન : *m*- અને *p*- સમઘટકો કરતાં *o*-નાઈટ્રોફિનોલ પાણીમાં ઓછું દ્રાવ્ય છે.  
કારણ : *m*- અને *p*- નાઈટ્રોફિનોલ સંઘનિત અણુઓ તરીકે અસ્તિત્વ ધરાવે છે.
68. વિધાન : ઈથેનોલ ફિનોલ કરતાં નિર્બળ એસિડ છે.  
કારણ : ઈથેનોલની જલીય NaOH સાથે પ્રક્રિયા કરી સોડિયમ ઈથોક્સાઈડ બનાવી શકાય છે.
69. વિધાન : 273K તાપમાને કાર્બન ડાયસલ્ફાઈડમાં Br<sub>2</sub> સાથેની પ્રક્રિયાથી ફિનોલ 2, 4, 6 - ટ્રાયબોનોફિનોલ બને છે.  
કારણ : કાર્બન ડાયસલ્ફાઈડમાં બ્રોમિન ધ્રુવીભૂત થાય છે.
70. વિધાન : ફિનોલ સાંદ્ર HNO<sub>3</sub> અને H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ના મિશ્રણ સાથે નાઈટ્રેશનથી *o*- અને *p*-નાઈટ્રોફિનોલ આપે છે.  
કારણ : ફિનોલમાં —OH સમૂહ *o*-, *p*- નિર્દેશક છે.

## VI. દીર્ઘ જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો

71. મિથોક્સિબેન્ઝિન સાથેની HI ની પ્રક્રિયાની ક્રિયાવિધિ લખો.
72. (a) ફિનોલના ઔદ્યોગિક ઉત્પાદન માટે જરૂરી પદાર્થનું નામ લખો.  
(b) ફિનોલની જલીય અને બિનજલીય માધ્યમમાં થતી બ્રોમિનેશન પ્રક્રિયા લખો.  
(c) ફિનોલના બ્રોમિનેશનમાં લુઈસ એસિડ શા માટે જરૂરી નથી તે સમજાવો.
73. ફિનોલનું એસ્પિરિનમાં રૂપાંતરણ કઈ રીતે કરી શકાય?
74. તમારાથી પરિચિત એવા સંયોજનની ઔદ્યોગિક બનાવટ કે જેમાં જૈવિક ઉદ્દીપક જરૂરી છે તે પ્રક્રિયા સમજાવો.

I. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર I)

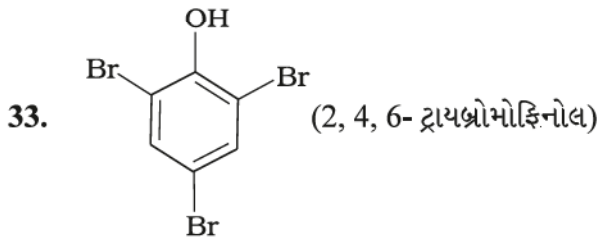
- |          |          |           |          |         |          |
|----------|----------|-----------|----------|---------|----------|
| 1. (iv)  | 2. (i)   | 3. (iii)  | 4. (iii) | 5. (ii) | 6. (iii) |
| 7. (iii) | 8. (i)   | 9. (iii)  | 10. (ii) | 11. (i) | 12. (ii) |
| 13. (iv) | 14. (ii) | 15. (iii) | 16. (i)  |         |          |

II. બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (પ્રકાર II)

- |                      |                      |                      |                |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| 17. (i), (ii), (iii) | 18. (i), (ii), (iii) | 19. (i), (iii), (iv) | 20. (i), (iii) |
| 21. (ii), (iii)      |                      |                      |                |

III. ટૂંક જવાબી પ્રકાર

22.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$  ; પ્રોપેન-1,2,3-ટ્રાયોલ
23. (A) 3-ઇથાઇલ-5-મિથાઇલહેક્ઝેન-2,4-ડાયોલ, (B) 1-મિથોક્સિ-3-નાઇટ્રોસાઇકલોહેક્ઝેન
24. 3-મિથાઇલપેન્ટ-2-ઇન-1,2-ડાયોલ
25. (i) હાઇડ્રોજન બંધન (ii) આલ્કાઇલ/એરાઇલ સમૂહનું કદ
26. આલ્કોહોલમાં થોડુંક કોંપર સલ્ફેટ અને પિરિડિન મિશ્ર કરી તે તેને પીવા માટે અયોગ્ય બનાવવામાં આવે છે. તેને વિકૃત આલ્કોહોલ કહે છે.
27.  $\text{CrO}_3$ , પિરિડિન અને  $\text{HCl}$ . (પિરિડિયમ ક્લોરોક્રોમેટ)
28. 2-ક્લોરોઇથેનોલ, ક્લોરિન પરમાણુની -I અસરને કારણે.
29.  $\text{CrO}_3$ , પિરિડિન અને  $\text{HCl}$  (પિરિડિયમ ક્લોરોક્રોમેટ)
30. કોઈ પણ પ્રબળ ઓક્સિડેશનકર્તા જેમ કે એસિડિક  $\text{KMnO}_4$  અથવા  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .
31. ઓર્થોનાઇટ્રોફિનોલ, [Hint : *o*-નાઇટ્રોફિનોલમાં આંતરઆણ્વીય H-બંધ અને *p*-નાઇટ્રોફિનોલમાં આંતરઆણ્વીય H-બંધ]
32. *o*-નાઇટ્રોફિનોલ, [Hint :  $\text{CH}_3$  સમૂહ ઇલેક્ટ્રોન દાતા છે.]

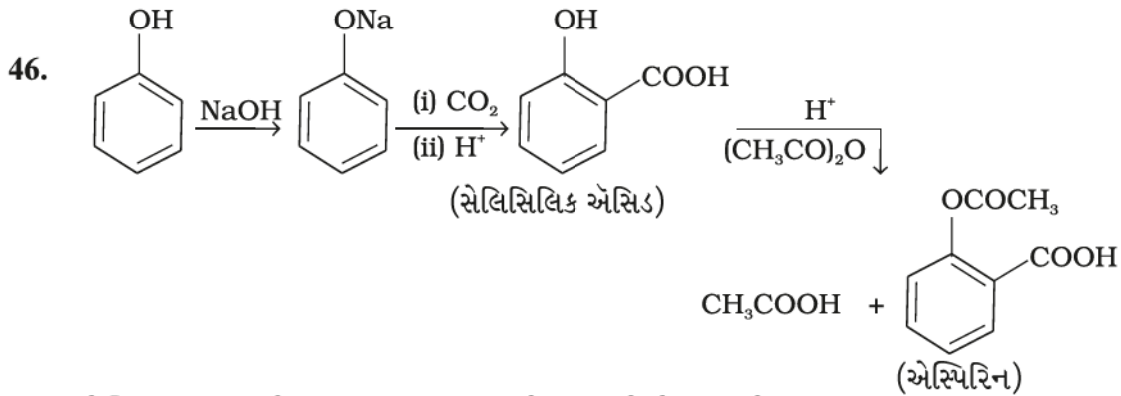


34. એસિડિકતાનો ચઢતો ક્રમ:  
*o*-કેસોલ < ફિનોલ < *o*-નાઇટ્રોફિનોલ



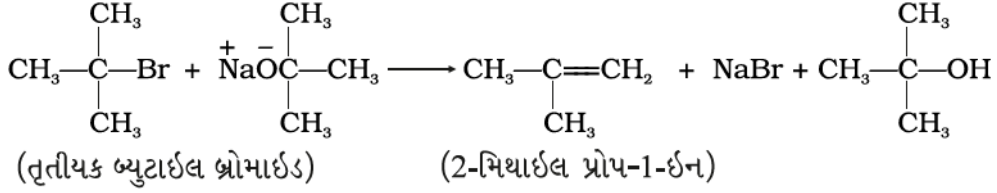
[Hint : વિસ્થાપિત ફિનોલમાં, ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહની હાજરી એસિડિક પ્રબળતા વધારે છે જ્યારે ઇલેક્ટ્રોન દાતા સમૂહની હાજરી એસિડિક પ્રબળતા ઘટાડે છે.]

35. સોડિયમ ધાતુની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો ઊતરતો ક્રમ:  $1^\circ > 2^\circ > 3^\circ$
36. [Hint : તે ફિનોલ આપે છે.]
37. [Hint :  $H_2O > ROH > HC \equiv CH$ ]
38. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક જુઓ.
39. [Hint : ગ્રિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયકનો ઉપયોગ કરીને]
40. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક જુઓ.
41. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક જુઓ.
42. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક જુઓ.
43. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક જુઓ.
44. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક જુઓ.
45. આલ્કોહોલ સાંદ્ર HCl અને  $ZnCl_2$  (લ્યુકાસ પ્રક્રિયક) સાથે પ્રક્રિયા કરી કાર્બોકેટાયન આપે છે. કાર્બોકેટાયન જેમ વધુ સ્થાયી, પ્રક્રિયા ઝડપી થાય છે.



47. બેન્ઝિન કરતાં ફિનોલ વધુ સરળતાથી નાઈટ્રેશન આપે છે કારણ કે —OH સમૂહ +R અસર દ્વારા ઓર્થો અને પેરા સ્થાનમાં ઇલેક્ટ્રોન ઘનતા વધારે છે. નાઈટ્રેશન ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા હોવાથી જ્યાં ઇલેક્ટ્રોન ઘનતા વધુ છે ત્યાં સરળતાથી થશે.
48. ફિનોલ કરતાં ફિનોક્સાઈડ આયન ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી એરોમેટિક વિસ્થાપન પ્રત્યે વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક છે અને તેથી કાર્બન ડાયોક્સાઈડ કે જે નિર્બળ ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી છે તેની સાથે ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા આપે છે.
49. ફિનોલમાં C—O બંધ બેન્ઝિન વલયની ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષક અસરને કારણે ઓછો ધ્રુવીય છે જ્યારે મિથેનોલમાં —CH<sub>3</sub> સમૂહની ઇલેક્ટ્રોન દાતા અસરને કારણે C—O બંધ વધારે ધ્રુવીય છે.
50. તૃતીયક બ્યુટાઈલ હેલાઈડમાં વિસ્થાપન કરતા વિલોપન વધુ અનુકૂળ છે તેથી પ્રક્રિયાની નીપજ માત્ર આલ્કીન છે અને ઇથર બનતું નથી.





51. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક જુઓ.
52. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક જુઓ.
53. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક જુઓ.
54. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તક જુઓ.
55. આ એ સત્યાર્થતાને કારણે છે કે જેમાં —
- (i) ફિનોલમાં, ઓક્સિજનના અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોનયુગ્મ એરોમેટિક વલય સાથે એકાંતરે હોવાથી કાર્બન-ઓક્સિજન બંધની લાક્ષણિકતા કંઈક અંશે દ્વિબંધમાં પરિણમે છે.
- (ii) ફિનોલમાં, ઓક્સિજન પરમાણુ  $sp^2$  સંકૃત કાર્બન સાથે જોડાયેલ છે જ્યારે મિથેનોલમાં તે  $sp^3$  સંકૃત કાર્બન સાથે જોડાયેલ છે. ઓક્સિજન અને  $sp^2$  સંકૃત કાર્બન વચ્ચેનો બનેલો બંધ, ઓક્સિજન અને  $sp^3$  સંકૃત કાર્બન વચ્ચે બનેલા બંધ કરતાં વધુ સ્થાયી છે.
56. એસિડિકતાનો ચઢતો ક્રમ ઈથેનોલ < પાણી < ફિનોલ છે. પ્રોટોનના દૂર થવાથી મળતો ફિનોક્સાઈડ આયન સસ્પંદન દ્વારા સ્થાયી થાય છે. જ્યારે પ્રોટોનના દૂર હોવાથી મળતો ઈથોક્સાઈડ આયન  $-\text{C}_2\text{H}_5$  સમૂહની '+I' અસર દ્વારા અસ્થાયી હોય છે. તેથી ફિનોલ ઈથેનોલ કરતાં પ્રબળ એસિડ છે. બીજી બાજુ ઈથેનાલ પાણી કરતા નિર્બળ એસિડ છે. કારણ કે ઈથેનોલમાં આવેલ ઇલેક્ટ્રોન દાતા  $-\text{C}_2\text{H}_5$  સમૂહ ઓક્સિજન ઉપર ઇલેક્ટ્રોનની ઘનતામાં વધારો કરે છે. તેથી O—H બંધની ધ્રુવીયતા ઈથેનોલમાં ઘટે છે જે એસિડ તરીકેની પ્રબળતા ઘટાડામાં પરિણમે છે. આથી ઉપર દર્શાવેલા ક્રમ મુજબ એસિડિક પ્રબળતા વધે છે.

#### IV. જોડકાં પ્રકાર

57. (i) — (d), (ii) — (c), (iii) — (f), (iv) — (a); (v) — (g), (vi) — (b)
58. (i) — (d), (ii) — (e), (iii) — (b), (iv) — (a)
59. (i) — (e), (ii) — (f), (iii) — (d), (iv) — (c), (v) — (a), (vi) — (b)
60. (i) — (d), (ii) — (a), (iii) — (f), (iv) — (e); (v) — (c), (vi) — (b)

#### V. વિધાન અને કારણ પ્રકાર

61. (ii)            62. (i)            63. (iv)            64. (iv)            65. (ii)            66. (iv)
67. (v)            68. (iii)            69. (ii)            70. (iv)

#### VI. દીર્ઘ જવાબી પ્રકાર

71. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તકનો સંદર્ભ.
72. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તકનો સંદર્ભ.
73. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તકનો સંદર્ભ.
74. ધોરણ XII, NCERT રસાયણવિજ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તકનો સંદર્ભ.

પૂરક સાહિત્ય (એકઝામ્પલર)

---

ઘોરણ : ૧૨

વિષય : ભૌતિક વિજ્ઞાન

માસ : ઓગસ્ટ - ૨૦૨૦

---

# ગતિમાન વિદ્યુતભારો અને ચુંબકત્વ



## ● બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (MCQ I)

નીચેના પ્રશ્નોમાં એક જ વિકલ્પ સાચો છે :

- 4.1 એકસમાન ચુંબકીયક્ષેત્ર  $\mathbf{B} = B_0 \hat{\mathbf{k}}$  માં બે વિદ્યુતભારિત કણો સંપૂર્ણ રીતે પરસ્પર વિરુદ્ધ દિશામાં હોય એવા સમાન સર્પિલાકાર (helical) માર્ગો પર ગતિ કરે છે.
- (a) તેમના વેગમાનનાં z-ઘટકો સમાન હોવા જોઈએ.
- (b) તેમના વિદ્યુતભારો સમાન હોવા જોઈએ.
- (c) તેઓ અનિવાર્યપણે કણ-પ્રતિકણની જોડી રજૂ કરે છે.
- (d) વિદ્યુતભાર અને દળ ગુણોત્તર :  $\left(\frac{e}{m}\right)_1 + \left(\frac{e}{m}\right)_2 = 0$  ને સંતોષે છે.
- 4.2 બાયો-સાવર્ટનો નિયમ સૂચવે છે કે, ગતિશીલ ઇલેક્ટ્રોન (વેગ  $\mathbf{v}$ ) ચુંબકીયક્ષેત્ર  $\mathbf{B}$  ઉત્પન્ન કરે છે, જેવા કે
- (a)  $\mathbf{B} \perp \mathbf{v}$
- (b)  $\mathbf{B} \parallel \mathbf{v}$
- (c) તે વ્યસ્ત ઘનના નિયમનું પાલન કરે છે.
- (d) તે ઇલેક્ટ્રોન અને અવલોકન બિંદુને જોડતી રેખાની દિશામાં હોય છે.

- 4.3 R ત્રિજ્યાની પ્રવાહધારિત વર્તુળાકાર લૂપ  $x$ - $y$  સમતલમાં એવી રીતે મૂકી છે કે તેનું કેન્દ્ર ઊગમબિંદુ પર હોય. હવે  $x > 0$  માટે લૂપનો અડધો ભાગ એવી રીતે વાળવામાં આવે છે કે તે ભાગ  $y$ - $z$  સમતલમાં રહે તો, .....
- (a) ચુંબકીય ચાકમાત્રાનું મૂલ્ય હવે ઘટી જશે.  
 (b) ચુંબકીય ચાકમાત્રા બદલાતી નથી.  
 (c)  $(0,0,z)$ ,  $z \gg R$  પાસે  $\mathbf{B}$  નું મૂલ્ય વધી જશે.  
 (d)  $(0,0,z)$ ,  $z \gg R$  પાસે  $\mathbf{B}$  નું મૂલ્ય બદલાતું નથી.
- 4.4 એક ઇલેક્ટ્રોનને પ્રવાહધારિત લાંબા સોલેનોઇડની અક્ષ પર અચળ વેગથી પ્રક્ષેપિત કરવામાં આવે છે. નીચેનામાંથી કયું વિધાન સત્ય છે ?
- (a) ઇલેક્ટ્રોન અક્ષની દિશામાં પ્રવેગિત થશે.  
 (b) ઇલેક્ટ્રોનનો માર્ગ અક્ષને અનુલક્ષીને વર્તુળાકાર હશે.  
 (c) ઇલેક્ટ્રોન અક્ષ સાથે  $45^\circ$  ના ખૂણે બળ અનુભવશે અને તેથી હેલિકલ (સ્પાઇરલ) માર્ગે ગતિ કરશે.  
 (d) સોલેનોઇડની અક્ષ પર ઇલેક્ટ્રોન અચળ વેગથી ગતિ ચાલુ રાખશે.
- 4.5 સાઇકલોટ્રોનમાં, કોઈ વિદ્યુતભારિત કણ
- (a) સતત પ્રવેગિત થશે.  
 (b) ની ચુંબકીયક્ષેત્રને કારણે 'D' વચ્ચેના અવકાશમાં ઝડપ વધે છે.  
 (c) ની 'D'માં ઝડપ વધે છે.  
 (d) 'D'માં ઝડપ ઘટે છે અને 'D' વચ્ચેના અવકાશમાં ઝડપ વધે છે.
- 4.6 ચુંબકીય ચાકમાત્રા  $\mathbf{M}$  ધરાવતી પ્રવાહધારિત વર્તુળાકાર લૂપને બાહ્ય ચુંબકીયક્ષેત્ર  $\mathbf{B}$  માં યાદચ્છિક રીતે ગોઠવેલ છે. લૂપને તેના સમતલને લંબ અક્ષને અનુલક્ષીને  $30^\circ$  નું ભ્રમણ કરાવવા માટે કરવું પડતું કાર્ય
- (a)  $MB$  (b)  $\sqrt{3} \frac{MB}{2}$   
 (c)  $\frac{MB}{2}$  (d) શૂન્ય

### ● બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (MCQ II)

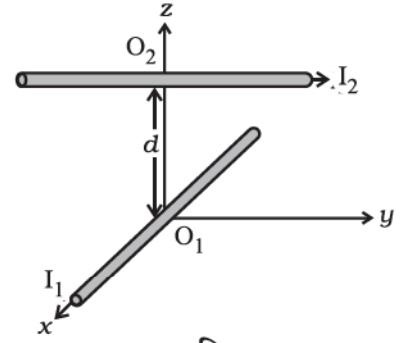
નીચેના પ્રશ્નોમાં એક અથવા એક કરતાં વધુ વિકલ્પ સાચા હોઈ શકે છે :

- 4.7 બોહર મોડેલ અનુસાર H-પરમાણુમાં ઇલેક્ટ્રોન માટે ગાયરો-મેગ્નેટિક રેશિયો .....
- (a) તે કઈ કક્ષામાં છે તેના પર આધારિત નથી.  
 (b) ઋણ છે.  
 (c) ધન છે.  
 (d) ક્વોન્ટમ નંબર  $n$  સાથે વધે છે.

- 4.8 I જેટલો સ્થાયી પ્રવાહધારિત તાર વિચારો કે, જે તેની લંબાઈને લંબ સમાન ચુંબકીયક્ષેત્ર **B** માં મૂકેલ છે. તારમાં રહેલા વિદ્યુતભારો ધ્યાનમાં લો. એ જ્ઞાત છે કે ચુંબકીય બળ કોઈ કાર્ય કરતું નથી. આ સૂચવે છે કે,
- (a) વાહકની અંદર વિદ્યુતભારોની ગતિ **B** દ્વારા પ્રભાવિત (અસરગ્રસ્ત) થતી નથી, કારણ કે તે ઊર્જાનું શોષણ કરતા નથી.
- (b) **B** ના કારણે તારની અંદરથી કેટલાક વિદ્યુતભારો સપાટી તરફ ખસી જાય છે.
- (c) જો તાર **B** ની અસર હેઠળ ગતિ કરે તો, બળ દ્વારા કોઈ કાર્ય થતું નથી.
- (d) જો તાર **B** ની અસર હેઠળ ગતિ કરે તો, ચુંબકીય બળ દ્વારા આયનો કે જેમને તારમાં સ્થિર માનવામાં આવે છે, તેમની ઉપર કોઈ કાર્ય થતું નથી.
- 4.9 બે સમાન પ્રવાહધારિત સમાક્ષી લૂપોમાં, વિરુદ્ધ દિશાઓમાં પ્રવાહ I વહે છે. એક સરળ એમ્પેરિયન લૂપ બંનેમાંથી એક વખત પસાર થાય છે. આ લૂપને C કહીએ, તો
- (a)  $\oint_C \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \mp 2\mu_0 I$
- (b)  $\oint_C \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}$  નું મૂલ્ય Cની પસંદગીથી સ્વતંત્ર છે.
- (c) C ઉપર કોઈ એવું બિંદુ હોઈ શકે છે, જ્યાં **B** અને **dl** લંબ હશે.
- (d) C ના દરેક બિંદુ પર **B** નાશ પામે (શૂન્ય બને) છે.
- 4.10 અવકાશનો કોઈ સમઘન વિભાગ કેટલાક સમાન વિદ્યુત અને ચુંબકીયક્ષેત્રોથી ભરેલો છે. આ સમઘનની કોઈ એક સપાટીને લંબરૂપે એક ઈલેક્ટ્રોન **v** વેગથી સમઘનમાં દાખલ થાય છે અને આ સમતલથી વિરુદ્ધ સમતલમાંથી પોઝિટ્રોન  $-\mathbf{v}$  વેગથી દાખલ થાય છે. આ ક્ષણે
- (a) બંને કણો પર વિદ્યુત બળોને લીધે સમાન પ્રવેગ ઉત્પન્ન થશે.
- (b) બંને કણો પર ચુંબકીય બળોને લીધે સમાન પ્રવેગ ઉત્પન્ન થશે.
- (c) બંને કણો સમાન દરથી ઊર્જા મેળવશે અથવા ગુમાવશે.
- (d) દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર (CM)ની ગતિ ફક્ત **B** દ્વારા નક્કી થાય છે.
- 4.11 એક વિસ્તાર કે જેમાં વિદ્યુતભારિત કણ સતત અચળ વેગથી ગતિ ચાલુ રાખશે. જ્યાં,
- (a)  $\mathbf{E} = 0, \mathbf{B} \neq 0$
- (b)  $\mathbf{E} \neq 0, \mathbf{B} \neq 0$
- (c)  $\mathbf{E} \neq 0, \mathbf{B} = 0$
- (d)  $\mathbf{E} = 0, \mathbf{B} = 0$

### ● અતિટૂંક જવાબી પ્રશ્નો (VSA)

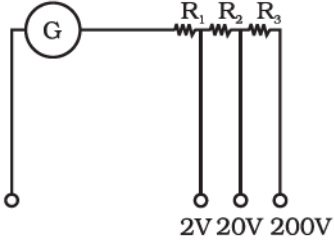
- 4.12 સાઈક્લોટ્રોન આવૃત્તિ  $\omega = eB/m$  નું સાચું પરિમાણ  $[T]^{-1}$  છે તે ચકાસો.
- 4.13 દર્શાવો કે જે બળ કોઈ કાર્ય નથી કરતું તે વેગ આધારિત બળ હોવું આવશ્યક છે.
- 4.14 ચુંબકીય બળ  $\mathbf{v}$  પર આધારિત છે જે પોતે ( $\mathbf{v}$ ) જડત્વીય નિર્દેશ ફેમ પર આધારિત છે, તો શું દરેક જડત્વીય નિર્દેશ ફેમમાં ચુંબકીય બળ જુદું-જુદું હશે ? તો શું એ તર્કસંગત (વ્યાજબી) છે કે જુદી-જુદી નિર્દેશ ફેમોમાં પરિણામી પ્રવેગનું મૂલ્ય જુદું-જુદું હોય ?
- 4.15 સાઈક્લોટ્રોનમાં જો રેડિયો આવૃત્તિ (rf) વિદ્યુતક્ષેત્રની આવૃત્તિ કરતાં બમણી થાય, તો તેમાં કોઈ વિદ્યુતભારિત કણની ગતિનું વર્ણન કરો.
- 4.16  $I_1$  અને  $I_2$  પ્રવાહધારિત બે લાંબા તારોને આકૃતિ 4.1 માં દર્શાવ્યા મુજબ ગોઠવેલ છે. એક  $I_1$  પ્રવાહધારિત તાર  $x$ -અક્ષ ઉપર છે અને બીજો  $I_2$  પ્રવાહધારિત તાર કે જેને  $y$ -અક્ષને સમાંતર કોઈ રેખા ઉપર છે. જેને  $x = 0$  અને  $z = d$  વડે દર્શાવેલ છે.  $x$ -અક્ષ ઉપર રહેલા તારને લીધે બિંદુ  $O_2$  પર લાગતું બળ શોધો.



આકૃતિ 4.1

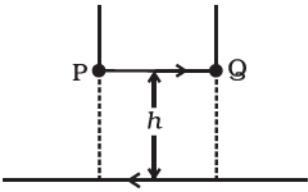
### ● ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો (SA)

- 4.17 કોઈ પ્રવાહધારિત લૂપ R ત્રિજ્યાના વર્તુળના ત્રણ સમાન ચતુર્થાંસ ( $\frac{1}{4}$  ભાગ)થી બનેલી છે. તે  $x$ - $y$ ,  $y$ - $z$  અને  $z$ - $x$  સમતલોના ધન ચરણમાં આવેલા છે. એકબીજા સાથે જોડાયેલા આ ચતુર્થાંસોનાં કેન્દ્રો ઊગમબિંદુ પર છે. ઊગમબિંદુ પાસે  $\mathbf{B}$  નું મૂલ્ય અને દિશા શોધો.
- 4.18 જેનો વિદ્યુતભાર  $e$  અને દળ  $m$  છે તેવો વિદ્યુતભારિત કણ વિદ્યુતક્ષેત્ર  $\mathbf{E}$  અને ચુંબકીય ક્ષેત્ર  $\mathbf{B}$  માં ગતિ કરે છે. ગતિસંબંધિત પરિમાણરહિત રાશિઓ અને  $[T]^{-1}$  પરિમાણ ધરાવતી રાશિઓની રચના કરો. (મેળવો.)
- 4.19 જેમાં સમાન વિદ્યુતક્ષેત્ર અને ચુંબકીયક્ષેત્ર છે તેવા એક સમઘન વિસ્તારમાં (જેનાં સમતલો યામપદ્ધતિનાં સમતલોને સમાંતર છે) એક ઇલેક્ટ્રોન  $\mathbf{v} = v_0 \hat{i}$  વેગથી દાખલ થાય છે. સમઘનમાં ઇલેક્ટ્રોનની કક્ષા  $x$ - $y$  સમતલને સમાંતર સમતલમાં નીચે તરફ સર્પિલ મળે, તો ક્ષેત્રો  $\mathbf{E}$  અને  $\mathbf{B}$  નું રેખાંકન (ગોઠવણી) સૂચવો કે જેની અસર ઇલેક્ટ્રોનને આવી ગતિ કરવા પ્રેરી શકે.
- 4.20 શું ચુંબકીય બળ ન્યૂટનના ત્રીજા નિયમને અનુસરે છે ? ઊગમબિંદુ પર આવેલા  $d\mathbf{l}_1 = dl \hat{i}$  અને  $(0, R, 0)$  પર આવેલા  $d\mathbf{l}_2 = dl \hat{j}$  બે પ્રવાહ ખંડો માટે ચકાસો. બંનેમાં પ્રવાહ  $I$  છે.



આકૃતિ 4.2

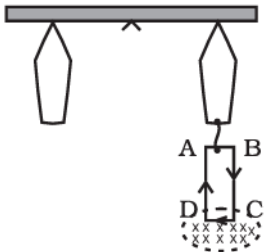
- 4.21 આકૃતિ 4.2 માં દર્શાવ્યા મુજબ ગેલ્વેનોમિટર પરિપથનો ઉપયોગ કરીને મલ્ટિરેન્જ વોલ્ટમિટરની રચના કરી શકાય છે. આપણે  $10\ \Omega$  અવરોધ ધરાવતા ગેલ્વેનોમિટરનો ઉપયોગ કરી એવા વોલ્ટમિટરની રચના કરવી છે જે 2V, 20V અને 200V માપી શકે અને 1 mA પ્રવાહ માટે તે મહત્તમ કોણાવર્તન (deflection) ઉત્પન્ન કરે એના માટે ઉપયોગમાં લીધેલ  $R_1$ ,  $R_2$  અને  $R_3$  શોધો.



આકૃતિ 4.3

- 4.22 આકૃતિ 4.3 માં દર્શાવ્યા અનુસાર 25 A પ્રવાહ ધારિત એક સુરેખ લાંબો તાર ટેબલ પર મૂકેલ છે. બીજો એક 1 m લંબાઈ અને 2.5 g દળ ધરાવતો તાર PQ છે જેમાંથી વિરુદ્ધ દિશામાં સમાન પ્રવાહ વહે છે. તાર PQ ઉપર અને નીચે તરફ સરકવા માટે મુક્ત (સ્વતંત્ર) છે. તાર PQ કેટલી ઊંચાઈ સુધી ઉપર જશે ?

## ● દીર્ઘ જવાબી પ્રશ્નો (LA)



આકૃતિ 4.4

- 4.23 100 આંટા ધરાવતું એક લંબચોરસ ગૂંચળું (coil) ABCD (XY સમતલમાં) આકૃતિ 4.4માં દર્શાવ્યા મુજબ તુલાની એક ભૂજા સાથે લટકાવેલું છે. ગૂંચળાના વજનને સંતુલિત કરવા માટે બીજી ભૂજા ઉપર 500 g દળ ઉમેરવામાં આવે છે. આ ગૂંચળામાંથી 4.9 A નો પ્રવાહ પસાર થાય છે અને 0.2 T નું અચળ ચુંબકીયક્ષેત્ર અંદરની તરફ (xz સમતલમાં) એવી રીતે લાગુ પાડવામાં આવે છે કે ફક્ત 1 cm લંબાઈ ધરાવતી CD ભૂજા જ ક્ષેત્રમાં રહે, તો વધારાનું કેટલું દળ 'm' ઉમેરવું જોઈએ કે જેથી તુલા ફરી સંતુલન પ્રાપ્ત કરે ?

- 4.24 એક લંબચોરસ વાહક ગૂંચળું બે વિરુદ્ધ બાજુઓ પર l લંબાઈના બે તાર ધરાવે છે. એકબીજા સાથે d લંબાઈના સળિયા વડે જોડાયેલા બે તાર ધરાવે છે. દરેક તાર સમાન દ્રવ્યના બનેલા છે પરંતુ, આડછેદમાં પરિભળ 2થી (1:2 ના પ્રમાણથી) અલગ પડે છે. જાડા તારનો અવરોધ R છે અને સળિયાઓ ઓછો અવરોધ ધરાવે છે. જે અચળ વોલ્ટેજ ઉદ્ગમ  $V_0$  સાથે જોડાયેલા છે. આ લૂપને સમાન ચુંબકીયક્ષેત્ર B માં તેના સમતલ સાથે  $45^\circ$  ના કોણે મૂકેલ છે. લૂપ ઉપર સળિયાના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષને અનુલક્ષીને ચુંબકીયક્ષેત્ર દ્વારા લાગતું ટોર્ક ( $\tau$ ) શોધો.

- 4.25 સમાન ચુંબકીયક્ષેત્ર  $\mathbf{B} = B_0 \hat{i}$  માં ઈલેક્ટ્રોન અને પોઝિટ્રોનને અનુક્રમે (0, 0, 0) અને (0, 0, 1.5R) સ્થાનો પરથી ક્રમશઃ મુક્ત કરવામાં આવ્યા છે. દરેકના સમાન વેગમાનનું મૂલ્ય  $p = eBR$  છે. વેગમાનની દિશા પર કઈ શરત મૂકતાં તેમના ગતિપથ એકબીજાને છેદે નહિ તેવી વર્તુળાકાર કક્ષાઓ હશે ?



4.26 R અવરોધ ધરાવતા  $12a$  લંબાઈના નિયમિત વાહક તારને પ્રવાહધારિત લૂપના સ્વરૂપમાં નીચે મુજબ વાળવામાં આવે છે :

(i)  $a$  બાજુઓવાળો સમભૂજ ત્રિકોણ (ii)  $a$  બાજુઓવાળો ચોરસ (iii)  $a$  બાજુઓવાળો નિયમિત ષટ્કોણ. આ ગૂંચળાઓને વોલ્ટેજ ઉદ્દગમ  $V_0$  સાથે જોડેલ છે, તો દરેક કિસ્સામાં ગૂંચળાઓની ચુંબકીય ચાકમાત્રા શોધો.

4.27  $x$ - $y$  સમતલમાં જેનું કેન્દ્ર ઊગમબિંદુ પર હોય તેવી R ત્રિજ્યાની પ્રવાહધારિત વર્તુળાકાર લૂપ વિચારો. માની લો કે  $z$ -અક્ષની દિશામાં રેખા સંકલન નીચે મુજબ છે :

$$\mathcal{J}(L) = \left| \int_{-L}^L \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} \right|$$

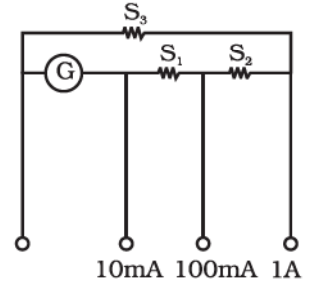
(a) દર્શાવો કે  $\mathcal{J}(L)$ માં  $L$  સાથે એકસરખો વધારો થાય છે.

(b) યોગ્ય એમ્પિરિયન લૂપનો ઉપયોગ કરી દર્શાવો કે  $\mathcal{J}(\infty) = \mu_0 I$ , જ્યાં  $I$  એ તારમાંનો વિદ્યુતપ્રવાહ છે.

(c) ઉપરના પરિણામની સીધી ચકાસણી (પુષ્ટી) કરો.

(d) ધારો કે આપણે વર્તુળાકાર લૂપને બદલે સમાન પ્રવાહ  $I$  ધરાવતો R ભૂજાઓવાળો ચોરસ લઈએ છીએ, તો તમે  $\mathcal{J}(L)$  અને  $\mathcal{J}(\infty)$  વિશે શું કહી શકશો ?

4.28 આકૃતિ 4.5 માં દર્શાવ્યા મુજબ ગેલ્વેનોમિટરનો ઉપયોગ કરી મલ્ટિરેન્જ પ્રવાહ મિટરની રચના કરી શકાય છે.  $10 \Omega$  અવરોધ ધરાવતું ગેલ્વેનોમિટર કે જે  $1 \text{ mA}$  પ્રવાહ માટે મહત્તમ કોણાવર્તન દર્શાવે છે તેનો ઉપયોગ કરી  $10 \text{ mA}$ ,  $100 \text{ mA}$  અને  $1 \text{ A}$  માપી શકે તેવા પ્રવાહ મિટરો બનાવવાં છે, તો તેના માટે ઉપયોગમાં લીધેલ  $S_1$ ,  $S_2$  અને  $S_3$  નાં મૂલ્યો શોધો.



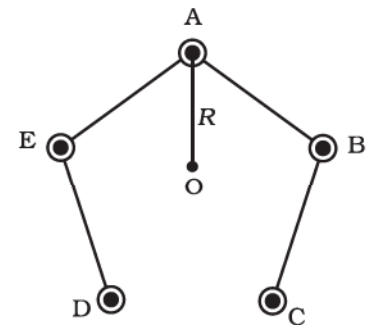
આકૃતિ 4.5

4.29 દરેકમાંથી પ્રવાહ  $I$  વહેતો હોય એવા પાંચ લાંબા તાર A, B, C, D અને E ને પંચકોણ પ્રિઝમની બાજુઓ બનાવે તે રીતે આકૃતિ 4.6 માં દર્શાવ્યા મુજબ ગોઠવેલ છે. દરેકમાં પ્રવાહ કાગળના સમતલમાંથી બહાર તરફ વહે છે.

(a) અક્ષ ઉપર આવેલા બિંદુ O પાસે ચુંબકીય પ્રેરણ કેટલું હશે ? અક્ષ દરેક તારથી સમાન R અંતરે આવેલી છે.

(b) જો કોઈ એક તાર (જેમકે A)માં પ્રવાહ બંધ કરવામાં આવે, તો O પાસે ચુંબકીયક્ષેત્ર કેટલું હશે ?

(c) જો કોઈ એક તાર (જેમકે A)માં પ્રવાહની દિશા ઉલટાવવામાં આવે, તો પરિણામ શું થશે ?



આકૃતિ 4.6



# ચુંબકત્વ અને દ્રવ્ય



## ● બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (MCQ I)

નીચેના પ્રશ્નોમાં એક જ વિકલ્પ સાચો છે :

- 5.1  $n$  આંટાઓવાળા એક ટોરોઇડની સરેરાશ ત્રિજ્યા  $R$  અને આડછેદની ત્રિજ્યા  $a$  છે. તેમાંથી વહેતો પ્રવાહ  $I$  છે. એક સમક્ષિતિજ ટેબલને  $x$ - $y$  સમતલ તરીકે લઈ ટોરોઇડ તેના પર મૂક્યું છે, તો તેની ચુંબકીય ચાકમાત્રા  $\mathbf{m}$  ...
- (a) શૂન્યેતર છે અને સંમિતતા પરથી  $z$ -દિશામાં છે.  
(b) ટોરોઇડની અક્ષની દિશામાં ( $\mathbf{m} = m\hat{\phi}$ ) છે.  
(c) શૂન્ય છે. નહિતર ટોરોઇડની બહારના વિસ્તારમાં એક ક્ષેત્ર હોય જે મોટાં અંતરો માટે  $\frac{1}{r^3}$  અનુસાર ઘટે.  
(d) ત્રિજ્યાવર્તી, બહારની દિશામાં છે.
- 5.2 પૃથ્વીના ચુંબકીયક્ષેત્રને પૃથ્વીના કેન્દ્ર પર રાખેલ બિંદુ ડાઈપોલ (દ્વિ-ધ્રુવી)ના ક્ષેત્રની પ્રતિકૃતિ માની શકાય. આ ડાઈપોલની અક્ષ પૃથ્વીની અક્ષથી  $11.3^\circ$  નો ખૂણો બનાવે છે. મુંબઈમાં દિક્ષ્પાતકોણ (declination) લગભગ શૂન્ય છે. તેથી,
- (a) દિક્ષ્પાતકોણનું મૂલ્ય  $11.3^\circ$  W થી  $11.3^\circ$  E ની વચ્ચે પરિવર્તિત થાય છે.  
(b) ન્યૂનતમ દિક્ષ્પાતકોણ  $0^\circ$  છે.

(c) ડાઈપોલની અક્ષ અને પૃથ્વીની અક્ષ વડે નિશ્ચિત થતું સમતલ Greenwich માંથી પસાર થાય છે.

(d) પૃથ્વી ઉપર દિક્પાતકોણનું સરેરાશ હંમેશાં ઋણ જ હોવું જોઈએ.

5.3 ઓરડાના તાપમાને કોઈ કાયમી ચુંબકમાં

(a) દરેક અણુની ચુંબકીય ચાકમાત્રા શૂન્ય હોય છે.

(b) દરેક સ્વતંત્ર અણુઓને શૂન્યેતર ચુંબકીય ચાકમાત્રાઓ હોય છે, જે બધી વ્યવસ્થિત ગોઠવાયેલી હોય છે.

(c) ડોમેઈન્સ અંશતઃ ગોઠવાયેલી હોય છે.

(d) બધી જ ડોમેઈન્સ વ્યવસ્થિત ગોઠવાયેલી હોય છે.

5.4 બે આદર્શ તંત્રો વિચારો : (i) જેમની વચ્ચેનું અંતર બહુ નાનું હોય તેવી બે ખૂબ જ મોટી તક્તીઓ ધરાવતું સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટર અને (ii)  $L$  લંબાઈનો લાંબો સોલેનોઈડ ( $L \gg R$ ,  $R$  એ આડછેદની ત્રિજ્યા છે.)

(i) માં  $E$  ને આદર્શ રીતે બે પ્લેટોની વચ્ચે અચળ અને બહાર શૂન્ય લઈએ છીએ.

(ii) માં સોલેનોઈડની અંદર ચુંબકીયક્ષેત્ર અચળ અને બહાર શૂન્ય લઈએ છીએ.

તેમ છતાં આ આદર્શ ધારણાઓ, નીચે આપેલ મૂળભૂત નિયમોનું ખંડન (કે સમર્થન) કરે છે.

(a) કિસ્સો (i) સ્થિતવિદ્યુતક્ષેત્ર માટેના ગાઉસના નિયમનું ખંડન કરે છે.

(b) કિસ્સો (ii) ચુંબકીયક્ષેત્ર માટેના ગાઉસના નિયમનું ખંડન કરે છે.

(c) કિસ્સો (i)  $\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0$  સાથે સહમત છે.

(d) કિસ્સો (ii)  $\oint \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = I_{en}$  નું ખંડન કરે છે.

5.5 કોઈ પેરામેગ્નેટિક નમૂનાને 4 K તાપમાને 0.6 T ના બાહ્ય ચુંબકીયક્ષેત્રમાં રાખતાં તે  $8 \text{ Am}^{-1}$  જેટલું પરિણામી મેગ્નેટાઈઝેશન (ચુંબકીયકરણ) દર્શાવે છે. જ્યારે આ નમૂનાને 16 K તાપમાને 0.2 T ના બાહ્ય ચુંબકીયક્ષેત્રમાં રાખવામાં આવે, તો મેગ્નેટાઈઝેશન ..... હશે.

(a)  $\frac{32}{3} \text{ Am}^{-1}$

(b)  $\frac{2}{3} \text{ Am}^{-1}$

(c)  $6 \text{ Am}^{-1}$

(d)  $2.4 \text{ Am}^{-1}$

## ● બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો (MCQ II)

નીચેના પ્રશ્નોમાં એક અથવા એક કરતાં વધુ વિકલ્પ સાચા હોઈ શકે છે :

5.6 S એ ચુંબકીય દ્રવ્યના ગણ/ગાંગડા (lump)ની સપાટી (પૃષ્ઠ) છે.

(a) S માંથી પસાર થતી  $\mathbf{B}$  ની ક્ષેત્રરેખાઓ આવશ્યક રીતે સતત છે.

(b) S માંથી પસાર થતી  $\mathbf{B}$  ની કેટલીક ક્ષેત્રરેખાઓ અસતત હશે.

(c) S માંથી પસાર થતી  $\mathbf{H}$  ની ક્ષેત્રરેખાઓ આવશ્યક રીતે સતત છે.

(d) S માંથી પસાર થતી  $\mathbf{H}$  ની બધી ક્ષેત્રરેખાઓ સતત ન હોઈ શકે.

- 5.7 ચુંબકત્વ માટે જવાબદાર મૂળ ઉદ્ગમ/ઉદ્ગમો
- પરમાણ્વિક (atomic) પ્રવાહ
  - પાઉલી-અપવર્જન સિદ્ધાંત
  - અણુઓની ધ્રુવીય પ્રકૃતિ
  - ઇલેક્ટ્રોનની આંતરિક સ્પિન
- 5.8 એક લાંબા સોલેનોઇડમાં દર મીટર દીઠ 1000 આંટા છે અને તેમાંથી 1 A વિદ્યુતપ્રવાહ વહે છે. તેના અંદરના ભાગ (core)માં નરમ લોખંડ છે જેનો  $\mu_r = 1000$  છે તેને ક્યુરી તાપમાન  $T_c$  કરતાં વધુ તાપમાને ગરમ કરતાં,
- સોલેનોઇડની અંદર ક્ષેત્ર  $\mathbf{H}$  (લગભગ) બદલાતું નથી, પરંતુ ક્ષેત્ર  $\mathbf{B}$  પ્રબળ રીતે (ઝડપથી) ઘટી જશે.
  - સોલેનોઇડની અંદર ક્ષેત્ર  $\mathbf{H}$  અને  $\mathbf{B}$  (લગભગ) બદલાતા નથી.
  - core માં ચુંબકત્વની દિશા ઊલટાઈ જાય છે.
  - core ના ચુંબકત્વ  $10^8$  માં ભાગ જેટલું નાનું થાય છે.
- 5.9 વાહક ક્વચ વડે ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક શિલ્ડિંગ અને મેગ્નેટોસ્ટેટિક શિલ્ડિંગ વચ્ચેના મૂળભૂત તફાવતનું કારણ...
- સ્થિત વિદ્યુતક્ષેત્ર રેખાઓ વિદ્યુતભારો પર અંત પામી શકે છે અને વાહકો મુક્ત વિદ્યુતભારો ધરાવે છે.
  - $\mathbf{B}$  ની ક્ષેત્રરેખાઓ અંત પામી શકે છે, પરંતુ વાહકો તેમનો અંત લાવી શકતા નથી.
  - $\mathbf{B}$  ની ક્ષેત્રરેખાઓ કોઈ દ્રવ્ય પર અંત પામી શકતી નથી અને આદર્શ શિલ્ડિંગ શક્ય નથી.
  - ઊંચી પારગમ્યતા (permeability) ધરાવતા દ્રવ્યની વાહક ક્વચોનો ઉપયોગ  $\mathbf{B}$  ની ક્ષેત્રરેખાઓને અંદરના વિસ્તારમાંથી વિચલિત કરવા થઈ શકે છે.
- 5.10 પૃથ્વીના ચુંબકીયક્ષેત્રને પૃથ્વીના કેન્દ્ર પર રાખેલ બિંદુ ચુંબકીય ડાઇપોલના ક્ષેત્રની પ્રતિકૃતિ વિચારો. ભૌગોલિક વિષુવવૃત્તના કોઈ બિંદુ પાસે નતિકોણ (angle of dip)...
- હંમેશાં શૂન્ય હશે.
  - ચોક્કસ બિંદુઓ પર શૂન્ય હોઈ શકે.
  - ધન કે ઋણ હોઈ શકે.
  - બંધિત હોય છે.

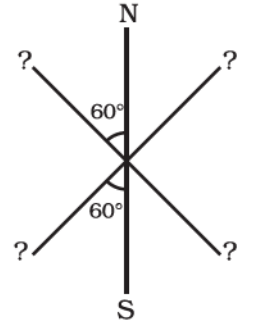
### ● અતિટૂંક જવાબી પ્રશ્નો (VSA)

- 5.11 ઇલેક્ટ્રોનની જેમ પ્રોટોનને સ્પિન અને ચુંબકીય ચાકમાત્રા હોવા છતાં દ્રવ્યના ચુંબકત્વમાં તેની અસર કેમ અવગણવામાં આવે છે ?
- 5.12 10 cm લંબાઈના પાતળા નળાકાર આકારના સ્થાયી ચુંબકનું  $M = 10^6$  A/m છે, તો તેનો મેગ્નેટાઇઝેશન પ્રવાહ  $I_M$  શોધો.
- 5.13  $N_2$  ( $\sim 5 \times 10^{-9}$ ) (STP એ) અને  $Cu$  ( $\sim 10^{-5}$ ) ની વચ્ચે ડાયામેગ્નેટિક સસેપ્ટિબિલિટીના તફાવતના માત્રાત્મક મૂલ્યનો ક્રમ દર્શાવો.

- 5.14 પરમાણ્વિક દષ્ટિકોણથી, ડાયમેગ્નેટિઝમ, પેરામેગ્નેટિઝમ અને ફેરોમેગ્નેટિઝમની સસેપ્ટિબિલિટી તાપમાન પર કેવી રીતે આધાર રાખે છે તેની ચર્ચા કરો.
- 5.15 સુપર કન્ડક્ટિંગ દ્રવ્યના એક દડાને પ્રવાહી નાઈટ્રોજનમાં ડૂબાડીને કોઈ ગજિયા ચુંબકની નજીક મૂકવામાં આવે છે : (i) તે કઈ તરફ ગતિ કરશે ? (ii) તેની ચુંબકીય ચાકમાત્રાની દિશા કઈ હશે ?

### ● ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો (SA)

- 5.16 R ત્રિજ્યાની ગોળાકાર કવચની સપાટી માટે તેના કેન્દ્ર પર રહેલ  $m$  જેટલી ડાઈપોલ મોમેન્ટ ધરાવતા બિંદુ ડાઈપોલના ચુંબકીયક્ષેત્ર માટે ગાઉસના નિયમની સત્યાર્થતા ચકાસો.
- 5.17 આકૃતિ 5.1માં દર્શાવ્યા મુજબ ત્રણ સમાન ગજિયા ચુંબકો એક જ સમતલમાં રહે તે રીતે તેમનાં કેન્દ્રોને સ્કૂ દ્વારા એકબીજાં સાથે જોડેલ છે. આ તંત્રને ધીમેથી બદલાતા ચુંબકીયક્ષેત્રમાં મૂકતાં તંત્ર કોઈ પણ પ્રકારની ગતિ દર્શાવતું નથી. એક ચુંબકના ઉત્તર-દક્ષિણ ધ્રુવો આકૃતિ 5.1માં દર્શાવ્યા છે, તો બાકીનાં બે ચુંબકોના ધ્રુવો નક્કી કરો.



આકૃતિ 5.1

- 5.18 ધારો કે આપણે એક સુસ્પષ્ટ પ્રયોગ દ્વારા સ્થિત વિદ્યુત અને સ્થિત ચુંબકત્વ વચ્ચેની સમાનતા ચકાસવા માગીએ છીએ આ માટે : (i) સ્થિત વિદ્યુતક્ષેત્ર  $E$  માં વિદ્યુત દ્વિ-ધ્રુવી  $p$  તથા (ii) ચુંબકીયક્ષેત્ર  $B$  માં ચુંબકીય દ્વિ-ધ્રુવી  $m$  ની ગતિનો વિચાર કરો.  $E$ ,  $B$ ,  $p$ ,  $m$  માટે શરતોનો સમૂહ લખો જેથી બંને ગતિઓ સમાન છે તેવું ચકાસી શકાય. (પ્રારંભિક શરતો સમાન ધારો.)
- 5.19 ચુંબકીય ચાકમાત્રા  $m$  અને જડત્વની ચાકમાત્રા  $I$  (લંબાઈને લંબ, કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષને અનુલક્ષીને) ધરાવતા ગજિયા ચુંબકને તેની લંબાઈને લંબ બે સમાન ટુકડાઓમાં કાપવામાં આવ્યો છે. ચુંબકીયક્ષેત્ર  $B$  માં, મૂળ ચુંબકના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી તેની લંબાઈને લંબ અક્ષને અનુલક્ષીને તેનાં દોલનોનો આવર્તકાળ  $T$  છે, તો દરેક ટુકડા માટે આ પ્રકારનાં દોલનોનો આવર્તકાળ  $T'$  કેટલો હશે ?
- 5.20 (i)  $H$  માટે એમ્પિયરનો નિયમ અને (ii)  $B$  ની રેખાઓની સતતતાનો ઉપયોગ કરીને એવો નિષ્કર્ષ તારવો કે ગજિયા ચુંબકની અંદર (a)  $H$  ની રેખાઓ  $N$  ધ્રુવથી  $S$  ધ્રુવ તરફ, જ્યારે (b)  $B$  ની રેખાઓ  $S$  ધ્રુવથી  $N$  ધ્રુવ તરફ જ ગતિ કરે.

### ● દીર્ઘ જવાબી પ્રશ્નો (LA)

- 5.21  $m = m\hat{k}$  જેટલી દ્વિ-ધ્રુવી ચાકમાત્રા ધરાવતા બિંદુ દ્વિ-ધ્રુવી માટે એમ્પિયરનો ચુંબકીયક્ષેત્ર માટેનો નિયમ ચકાસો. બંધ ગાળો  $C$  સમઘડી દિશામાં લો.
- (i)  $z$ -અક્ષ પર  $z = a > 0$  થી  $z = R$   $z$ -અક્ષ માટે
- (ii)  $x=z$  સમતલના પ્રથમ ચરણમાં, જેનું કેન્દ્ર ઊગમબિંદુ પર છે તેવા  $R$  ત્રિજ્યાના વર્તુળના એક ચતુર્થાંસ  $\left(\frac{1}{4}\right)$  ભાગ માટે

(iii)  $x$ -અક્ષની દિશામાં  $x = R$  થી  $x = a$  અને

(iv)  $x$ - $z$  સમતલના પ્રથમ ચરણમાં, જેનું કેન્દ્ર ઊગમબિંદુ પર છે, તેવા  $a$  ત્રિજ્યાના વર્તુળના એક ચતુર્થાંશ  $\left(\frac{1}{4}\right)$  ભાગ માટે.

**5.22** ચુંબકીય સસેપ્ટિબિલિટી  $\chi$  નાં પરિમાણો શું છે? કોઈ H-પરમાણુ ધ્યાનમાં લો. જેમાં  $\chi$  ની અભિવ્યક્તિ, ધરાવે તેવી અચળ રાશિ મેળવો જેનું પરિમાણ  $\chi$  જે  $e, m, v, R$  અને  $\mu_0$  પ્રાયલોથી બનેલ હોય. અહીં,  $m$  ઇલેક્ટ્રોનિક દળ છે.  $v$  ઇલેક્ટ્રોનિક વેગ છે.  $R$  બોહ્ર ત્રિજ્યા છે. આ રીતે મેળવેલ અચળાંકની ગણતરી કરો અને ઘણા ઘન પદાર્થો જેમના માટે  $|\chi| \sim 10^{-5}$  સાથે તેની સરખામણી કરો.

**5.23** પૃથ્વીના ચુંબકીયક્ષેત્ર  $B$  માટે દ્વિ-ધ્રુવી મોડેલ વિચારો. આ મોડેલ અનુસાર ચુંબકીયક્ષેત્રનો શિરોલંબ ઘટક  $B_v = \frac{\mu_0 2m \cos \theta}{4\pi r^3}$  અને ચુંબકીયક્ષેત્રનો સમક્ષિતિજ ઘટક  $B_H = \frac{\mu_0 \sin \theta m}{4\pi r^3}$   $\theta = 90^\circ$  - ચુંબકીય વિષુવવૃત્તથી માપતાં અક્ષાંશ છે, તો એવાં બિંદુઓનાં સ્થાન નક્કી કરો કે જ્યાં,

(i)  $|\mathbf{B}|$  ન્યૂનતમ છે; (ii) નતિકોણ શૂન્ય છે; (iii) નતિકોણ  $\pm 45^\circ$  છે.

**5.24** દ્વિ-ધ્રુવીની અક્ષ અને પૃથ્વીની અક્ષ વડે રચાતું સમતલ  $S$  વિચારો. ધારો કે બિંદુ  $P$  એ  $S$  માં ચુંબકીય વિષુવવૃત્ત ઉપર આવેલ છે. ધારો કે બિંદુ  $Q$  પાસે ભૌગોલિક અને ચુંબકીય વિષુવવૃત્તો એકબીજાને છેદે છે.  $P$  અને  $Q$  પાસે નતિકોણ અને દિક્ષાતકોણ શોધો.

**5.25**  $L$  લંબાઈના સમાન તારોમાંથી બનાવેલ બે પ્રવાહધારિત સમતલીય ગૂંચળા જેમાં  $C_1$  વર્તુળાકાર (ત્રિજ્યા  $R$ ) અને  $C_2$  ચોરસ (બાજુ  $a$ ) છે. ગૂંચળાઓની રચના એવી રીતે કરવામાં આવી છે કે, તેમને સમાન  $\mathbf{B}$  માં રાખી સમાન પ્રવાહ કરતાં તે સમાન આવૃત્તિથી દોલનો કરે છે.  $a$  નું મૂલ્ય  $R$  ના પદમાં શોધો.

જવાબવહી

---

3.30 ધારો કે પોટેન્શિયોમિટરના તારનો અવરોધ  $R'$  છે.

$$\frac{10 \times R'}{50 + R'} < 8 \Rightarrow 10 R' < 400 + 8 R'$$

$$2R' < 400 \text{ અથવા } R' < 200\Omega.$$

$$\frac{10 \times R'}{10 + R'} > 8 \Rightarrow 2R' > 80 \Rightarrow R' > 40$$

$$\frac{10 \times \frac{3}{4}R'}{10 + R'} < 8 \Rightarrow 7.5R' < 80 + 8R'$$

$$R' > 160 \Rightarrow 160 < R' < 200.$$

160  $\Omega$  અને 200  $\Omega$  ની વચ્ચે  $R'$  કોઈ મૂલ્ય પ્રાપ્ત કરશે.

400 cm ના તારના બે છેડા વચ્ચે વોલ્ટેજ ડ્રોપ  $> 8V$ .

300 cm ના તારના છેડા વચ્ચે વોલ્ટેજ ડ્રોપ  $< 8V$ .

$$\phi \times 400 > 8V \quad (\phi \rightarrow \text{વીજસ્થિતિમાન પ્રચલન})$$

$$\phi \times 300 < 8V$$

$$\phi > 2V/m$$

$$< 2\frac{2}{3} \text{ V/m}$$

3.31 (a)  $I = \frac{6}{6} = 1 \text{ A} = nev_d \text{ A}$

$$v_d = \frac{1}{10^{29} \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^{-6}} = \frac{1}{1.6} \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

$$\text{K.E.} = \frac{1}{2} m_e v_d^2 \times nAl$$

$$= \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times \frac{1}{2.56} \times 10^{-8} \times 10^{29} \times 10^{-6} \times 10^{-1} \approx 2 \times 10^{-17} \text{ J}$$

(b) ઓહમિક વ્યય =  $RI^2 = 6 \times 1^2 = 6 \text{ J/s}$

$$\frac{2 \times 10^{-17}}{6} \text{ s} \approx 10^{-17} \text{ s માં ઇલેક્ટ્રોન્સ બધી જ ગતિઊર્જા ગુમાવી દેશે.}$$

#### પ્રકરણ 4

4.1 (d)

4.2 (a)

4.3 (a)

4.4 (d)

4.5 (a)

4.6 (d)

4.7 (a), (b)

4.8 (b), (d)

4.9 (b), (c)

4.10 (b), (c), (d)

4.11 (a), (b), (d)

4.12 ચુંબકીયક્ષેત્રને લંબરૂપે ગતિ કરતા વિદ્યુતભારિત કણ માટે,  $\frac{mv^2}{R} = qvB$

$$\therefore \frac{qB}{m} = \frac{v}{R} = \omega$$

$$\therefore [\omega] = \left[ \frac{qB}{m} \right] = \left[ \frac{v}{R} \right] = [T]^{-1}.$$

4.13  $dW = \mathbf{F} \cdot d\mathbf{l} = 0$

$$\Rightarrow \mathbf{F} \cdot \mathbf{v} dt = 0$$

$$\Rightarrow \mathbf{F} \cdot \mathbf{v} = 0$$

$\mathbf{F}$  વેગ પર આધારિત છે જે દર્શાવે છે કે  $\mathbf{F}$  અને  $\mathbf{v}$  વચ્ચેનો કોણ  $90^\circ$  છે. જો  $\mathbf{v}$  (દિશા) બદલાય, તો  $\mathbf{F}$  (દિશા) પણ બદલાય તેથી ઉપરની શરત સંતોષાય છે.

4.14 ચુંબકીયબળ નિર્દેશ ફેમ પર આધારિત છે. આમાંથી ઉદ્ભવતો પરિણામી પ્રવેગ જડત્વીય નિર્દેશ ફેમો માટે નિર્દેશ ફેમ પર આધારિત નથી. (નિરપેક્ષ ભૌતિકવિજ્ઞાન – non-relativistic physics)

4.15 કણ વારાફરતી પ્રવેગિત અને પ્રતિ પ્રવેગિત થશે. આથી બંને Dee's માં ગતિમાર્ગની ત્રિજ્યા બદલાશે નહિ.

4.16  $O_2$  પાસે  $I_1$  ને લીધે ચુંબકીયક્ષેત્ર  $y$ -અક્ષની દિશામાં છે. બીજો તાર  $y$ -અક્ષની દિશામાં આથી બળ શૂન્ય છે.

$$4.17 \quad \mathbf{B} = \frac{1}{4}(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}) \frac{\mu_0 I}{2R}$$

4.18 પરિમાણરહિત રાશિ નથી  $[T]^{-1} = [\omega] = \left[ \frac{eB}{m} \right]$

$$4.19 \quad \mathbf{E} = E_0 \hat{i}, E_0 > 0, \mathbf{B} = B_0 \hat{k}$$

4.20  $d\mathbf{I}_1$  ઉપર  $d\mathbf{I}_2$  ને લીધે લાગતું બળ શૂન્ય છે.

$d\mathbf{I}_2$  ઉપર  $d\mathbf{I}_1$  ને લીધે લાગતું બળ અશૂન્ય છે.

4.21  $i_G (G + R_1) = 2, 2V$  અવધિ માટે

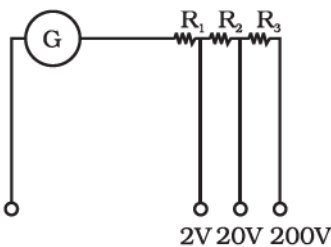
$$i_G (G + R_1 + R_2) = 20 \quad 20V \text{ અવધિ માટે}$$

$$\text{અને } i_G (G + R_1 + R_2 + R_3)$$

$$= 200, 200V \text{ અવધિ માટે}$$

$$\text{સાદું રૂપ આપતાં, } R_1 = 1990\Omega$$

$$R_2 = 18 \text{ k}\Omega \text{ અને } R_3 = 180 \text{ k}\Omega$$





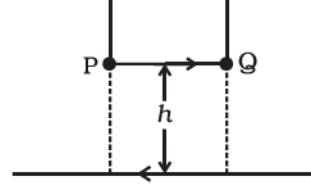
4.22  $F = BIl \sin \theta = BIl$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi h}$$

$$F = mg = \frac{\mu_0 I^2 l}{2\pi h}$$

$$h = \frac{\mu_0 I^2 l}{2\pi mg} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 250 \times 25 \times 1}{2\pi \times 2.5 \times 10^{-3} \times 9.8} = 51 \times 10^{-4}$$

$$h = 0.51 \text{ cm}$$



4.23 જ્યારે ચુંબકીયક્ષેત્ર લાગુ પાડેલ ન હોય, ત્યારે  $\Sigma \tau = 0$

$$Mgl = W_{\text{coil}} l$$

$$500 \text{ g } l = W_{\text{coil}} l$$

$$W_{\text{coil}} = 500 \times 9.8 \text{ N}$$

જ્યારે ચુંબકીયક્ષેત્ર લાગુ પાડવામાં આવે ત્યારે,

$$Mgl + mgl = W_{\text{coil}} l + IBL \sin 90^\circ$$

$$mgl = BIL l$$

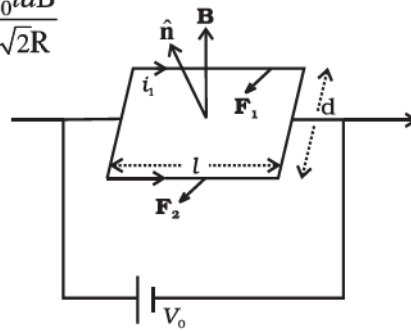
$$m = \frac{BIL}{g} = \frac{0.2 \times 4.9 \times 1 \times 10^{-2}}{9.8} = 10^{-3} \text{ kg} = 1 \text{ g}$$

4.24  $F_1 = i_1 l B = \frac{V_0}{R} l B$      $\tau_1 = \frac{d}{2\sqrt{2}} F_1 = \frac{V_0 l d B}{2\sqrt{2} R}$

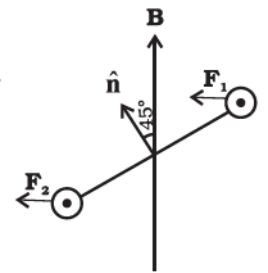
$$F_2 = i_2 l B = \frac{V_0}{2R} l B$$
     $\tau_2 = \frac{d}{2\sqrt{2}} F_2 = \frac{V_0 l d B}{4\sqrt{2} R}$

પરિણામી ટોર્ક  $\tau = \tau_1 - \tau_2$

$$\tau = \frac{1}{4\sqrt{2}} \frac{V_0 A B}{R}$$



ઉપરનો દેખાવ



બાજુથી (પાશ્વ) દેખાવ

4.25 કારણ કે  $\mathbf{B}$  એ  $x$ -અક્ષની દિશામાં છે. વર્તુળાકાર કક્ષા માટે બે કણોના વેગમાનો  $y$ - $z$  સમતલમાં છે. ધારો કે ઇલેક્ટ્રોન અને પોઝિટ્રોનના વેગમાનો અનુક્રમે  $\mathbf{p}_1$  અને  $\mathbf{p}_2$  છે. આ બંને  $R$  ત્રિજ્યાનાં વર્તુળોનું નિરૂપણ કરે છે. આ બંને વિરુદ્ધ દિશાનાં વર્તુળોનું નિરૂપણ કરે છે. જો  $\mathbf{p}_1$  એ  $y$ -અક્ષ સાથે  $\theta$  ખૂણો બનાવે, તો  $\mathbf{p}_2$  પણ તેટલો જ ખૂણો બનાવે. સંબંધિત વર્તુળોનાં કેન્દ્રો વેગમાનોને લંબ જ અને  $R$  અંતરે હોવા જોઈએ. ઇલેક્ટ્રોનનું કેન્દ્ર  $C_e$  અને પોઝિટ્રોનનું કેન્દ્ર  $C_p$  પાસે વિચારો

Ce ના યામ

$$Ce \equiv (0, -R \sin \theta, R \cos \theta) \text{ છે.}$$

Cp ના યામ

$$Cp \equiv (0, -R \sin \theta, \frac{3}{2} R - R \cos \theta) \text{ છે.}$$

જો બંને વર્તુળોનાં કેન્દ્રો વચ્ચેનું અંતર  $2R$  કરતા વધુ હોય, તો બંને વર્તુળાકાર કક્ષાઓ સંપાત થશે નહિ.

ધારો કે Cp અને Ce વચ્ચેનું અંતર  $d$  છે.

$$\begin{aligned} \text{તેથી, } d^2 &= (2R \sin \theta)^2 + \left(\frac{3}{2} R - 2R \cos \theta\right)^2 \\ &= 4R^2 \sin^2 \theta + \frac{9}{4} R^2 - 6R^2 \cos \theta + 4R^2 \cos^2 \theta \\ &= 4R^2 + \frac{9}{4} R^2 - 6R^2 \cos \theta \end{aligned}$$

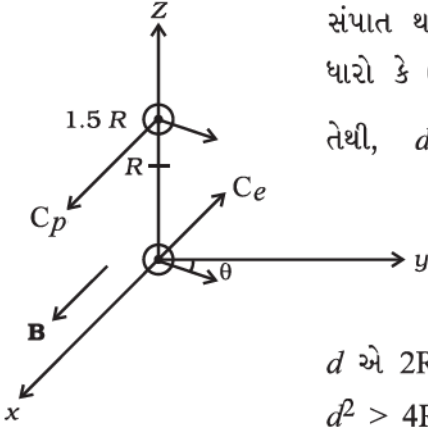
$d$  એ  $2R$  કરતાં વધુ હોવું જોઈએ.

$$d^2 > 4R^2$$

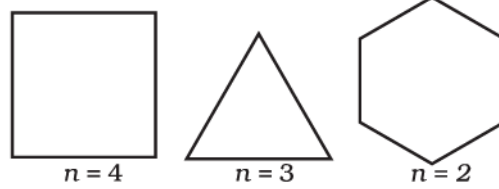
$$\Rightarrow 4R^2 + \frac{9}{4} R^2 - 6R^2 \cos \theta > 4R^2$$

$$\Rightarrow \frac{9}{4} > 6 \cos \theta$$

$$\text{અથવા } \cos \theta < \frac{3}{8}$$



#### 4.26



$$\text{ક્ષેત્રફળ : } A = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \quad A = a^2 \quad A = \frac{3\sqrt{3}}{4} a^2$$

બધા માટે વિદ્યુતપ્રવાહ  $I$  સમાન છે.

$$\text{ચુંબકીય ચાકમાત્રા } m = nIA$$

$$\therefore m = I a^2 \sqrt{3} \quad 3a^2 I \quad 3\sqrt{3} a^2 I$$

(નોંધ :  $m$  ગુણોત્તર શ્રેણીમાં છે.)

4.27 (a)  $B(z)$  એ  $z$ -અક્ષની જ દિશાનો નિર્દેશ કરે છે અને તેથી  $J(L)$  એ  $L$ નું એકંદરે વધતું વિધેય છે.

$$(b) J(L) + \text{મોટા અંતરેથી } C \text{ પર યોગદાન} = \mu_0 I$$

$$\therefore \text{જેમ } L \rightarrow \infty$$

$$\text{મોટા અંતરેથી યોગદાન} \rightarrow 0 \text{ (કારણ કે } B \propto 1/r^3)$$

$$J(\infty) = \mu_0 I$$

$$(c) B_z = \frac{\mu_0 I R^2}{2(z^2 + R^2)^{3/2}}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} B_z dz = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\mu_0 I R^2}{2(z^2 + R^2)^{3/2}} dz$$

$$z = R \tan \theta \text{ લેતાં, } dz = R \sec^2 \theta d\theta$$

$$\therefore \int_{-\infty}^{\infty} B_z dz = \frac{\mu_0 I}{2} \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \cos \theta d\theta = \mu_0 I$$

$$(d) B(z)_{\text{ચોરસ}} < B(z)_{\text{વર્તુળ ગૂંચળું}}$$

$$\therefore \mathcal{J}(L)_{\text{ચોરસ}} < \mathcal{J}(L)_{\text{વર્તુળ ગૂંચળું}}$$

પરંતુ (b)માંની દલીલોનો ઉપયોગ કરતાં,

$$\mathcal{J}(\infty)_{\text{ચોરસ}} < \mathcal{J}(\infty)_{\text{વર્તુળ}}$$

$$4.28 \text{ જ્યારે, } i_1 = 10\text{mA} \quad i_G \cdot G = (i_1 - i_G) (S_1 + S_2 + S_3)$$

$$i_2 = 100\text{mA} \quad i_G (G + S_1) = (i_2 - i_G) (S_2 + S_3)$$

$$i_3 = 1\text{A} \quad i_G (G + S_1 + S_2) = (i_3 - i_G) (S_3)$$

સાદું રૂપ આપતાં,  $S_1 = 1\text{W}$ ,  $S_2 = 0.1\text{W}$  અને  $S_3 = 0.01\text{W}$

$$4.29 \text{ (a) શૂન્ય}$$

$$(b) \frac{\mu_0 i}{2\pi R}, \text{ ડાબી બાજુ AO ને લંબ}$$

$$(c) \frac{\mu_0 i}{\pi R}, \text{ ડાબી બાજુ AO ને લંબ}$$

### પ્રકરણ 5

$$5.1 \text{ (c)}$$

$$5.2 \text{ (a)}$$

$$5.3 \text{ (c)}$$

$$5.4 \text{ (b)}$$

$$5.5 \text{ (b)}$$

$$5.6 \text{ (a), (d)}$$

$$5.7 \text{ (a), (d)}$$

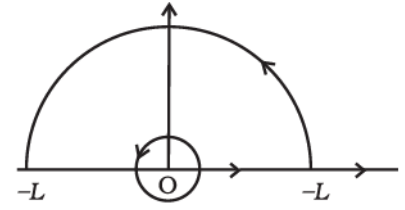
$$5.8 \text{ (a), (d)}$$

$$5.9 \text{ (a), (c), (d)}$$

$$5.10 \text{ (b), (c), (d)}$$

$$5.11 \quad \mu_p \approx \frac{e\hbar}{2m_p} \text{ અને } \mu_e \approx \frac{e\hbar}{2m_e}, \quad \hbar = \frac{h}{2\pi}$$

$$\mu_p \gg \mu_e \text{ કારણ કે } m_p \gg m_e.$$



5.12  $B l = \mu_0 M l = \mu_0 (I + I_M)$  અને  $H = 0 = I$

$M l = I_M = 10^6 \times 0.1 = 10^5 \text{ A}$

5.13  $x \propto$  ઘનતા  $\rho$ . હવે  $\frac{\rho_N}{\rho_{Cu}} = \frac{28g/22.4Lt}{8g/cc} = \frac{3.5}{22.4} \times 10^{-3} = 1.6 \times 10^{-4}$ .

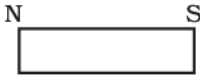
$\frac{x_N}{x_{Cu}} = 5 \times 10^{-4}$  (આપેલ માહિતીમાંથી).

તેથી મુખ્ય તફાવત ઘનતાના લીધે છે.

5.14 પ્રતિયુંબકત્વ (ડાયા મેગ્નેટિઝમ) ઇલેક્ટ્રોનોની કક્ષીય ગતિને લીધે હોય છે. જે લાગુ પાડેલ ક્ષેત્રની વિરુદ્ધ યુંબકીય ચાકમાત્રા ઉત્પન્ન કરે છે, આથી તે તાપમાનને કારણે વધુ અસર પામતું નથી.

પેરામેગ્નેશિયમ અને ફેરામેગ્નેશિયમ યુંબકીય ચાકમાત્રા લાગુ પાડેલ ક્ષેત્રની દિશામાં ગોઠવાય છે. જો તાપમાન વધે તો આ ગોઠવણીમાં વિક્ષેપ ઉત્પન્ન થાય છે અને તેથી બંનેની સસેપ્ટિબિલિટી તાપમાન વધવાથી ઘટે છે.

5.15



(i) યુંબકથી દૂર

(ii) યુંબકીય ચાકમાત્રા ડાબીથી જમણી તરફ

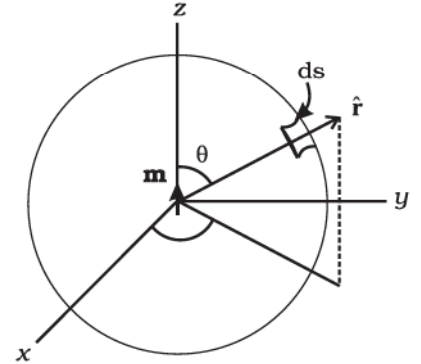
5.16

$\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{3\mathbf{m} \cdot \hat{\mathbf{r}}}{r^3}$ ,  $m = m\hat{\mathbf{k}}$

$d\mathbf{s} = \hat{\mathbf{r}} \cdot r^2 \sin\theta d\theta d\phi$

$0 \leq \theta \leq \pi, 0 \leq \phi \leq 2\pi$

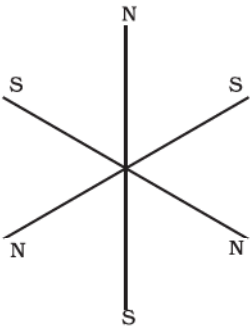
$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{s} = \frac{\mu_0 m}{4\pi} \int \frac{3\cos\theta}{r^3} r^2 \sin\theta d\theta d\phi$   
 $= 0$  [ $\theta$  સંકલનને લીધે]



5.17

પરિણામી  $m = 0$ .

આકૃતિમાં માત્ર શક્યતા દર્શાવી છે.



5.18

$E(r) = c B(r)$ ,  $p = \frac{m}{c}$ . દ્વિ-ધ્રુવીનું દળ અને

જડત્વની ચાકમાત્રા સમાન છે.

5.19

$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mB}}$   $I' = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} I$  અને  $m' = \frac{m}{2}$ .  $T' = \frac{1}{2} T$

5.20

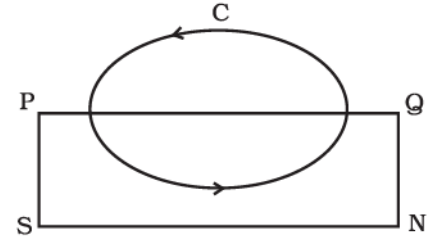
ગજિયા યુંબકમાંથી પસાર થતી  $\mathbf{B}$  ની રેખા વિચારો. તે બંધ ગાળો રચતી હોવી જ જોઈએ. ધારો કે  $C$  એમ્પિરિયન લૂપ છે.

$\int_Q^P \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \int_Q^P \frac{\mathbf{B}}{\mu_0} \cdot d\mathbf{l} > 0$

$\oint_{PQP} \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = 0$

$$\int_P^Q \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} < 0$$

$P \rightarrow Q$  ગજિયા ચુંબકની અંદર છે.  
તેથી  $\mathbf{H}$  એ  $d\mathbf{l}$  સાથે ગુરુકોણ બનાવશે.



5.21 (i)  $z$ -અક્ષની દિશામાં

$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2m}{r^3}$$

$$\int_a^R \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \frac{\mu_0}{4\pi} 2m \int_a^R \frac{dz}{z^3} = \frac{\mu_0 m}{2\pi} \left(-\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{R^2} - \frac{1}{a^2}\right)$$

(ii)  $R$  ત્રિજ્યાના વર્તુળના ચોથા ભાગની દિશામાં

$$B_\theta = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{-m \cdot \hat{\theta}}{R^3} = \frac{-\mu_0}{4\pi} \frac{m}{R^3} (-\sin\theta)$$

$$\mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \frac{\mu_0 m}{4\pi R^2} \sin\theta d\theta$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \frac{\mu_0 m}{4\pi R^2}$$

(iii)  $x$ -axis ની દિશામાં

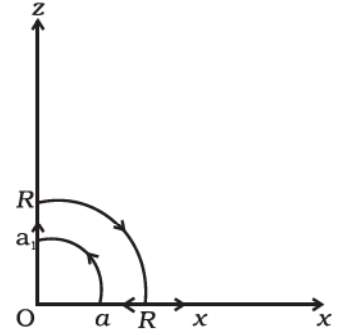
$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \left(\frac{-m}{x^3}\right)$$

$$\int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = 0$$

(iv)  $a$  ત્રિજ્યાના વર્તુળના ચોથા ભાગની દિશામાં

$$\mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \frac{-\mu_0 m}{4\pi a^2} \sin\theta d\theta, \quad \int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{-\mu_0 m}{4\pi a^2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin\theta d\theta = \frac{-\mu_0 m}{4\pi a^2}$$

$$\text{સરવાળો કરતાં } \oint_C \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = 0$$



5.22  $\chi$  પરિમાણરહિત છે.

$\chi$  એ  $H$  ની હાજરીમાં પ્રેરિત થતી ચુંબકીય ચાકમાત્રા ઉપર આધાર રાખે છે.  $H$  એ  $e$  વિદ્યુતભાર ધરાવતા પરમાણ્વીય ઇલેક્ટ્રોનોને સંયોજિત કરે છે.

$m$  ઉપર તેની અસર પ્રવાહ  $I$  દ્વારા થાય છે, જેમાં  $e$  નું બીજું પરિબળ સામેલ હોય છે. સંયોજન " $\mu_0 e^2$ " એ 'વિદ્યુતભાર'  $Q$  ના પરિમાણ પર આધારિત નથી.

$$\chi = \mu_0 e^2 m^\alpha \nu^\beta R^\gamma$$

$$\mu_0 c^2 = \frac{1}{c^2} \frac{e^2}{\epsilon_0} \sim \frac{1}{c^2} \frac{e^2}{\epsilon_0 R} \cdot R \sim \frac{\text{ઊર્જા-વિસ્તાર}}{c^2}$$

$$[\chi] = M^0 L^0 T^0 Q^0 = \frac{ML^3 T^{-2}}{L^2 T^{-2}} M^\alpha \left(\frac{L}{T}\right)^\beta L^\gamma Q^0$$

$$\alpha = -1, \beta = 0, \gamma = -1$$

$$\chi = \frac{\mu_0 e^2}{mR} \sim \frac{10^{-6} \times 10^{-38}}{10^{-30} \times 10^{-10}} \sim 10^{-4}$$

$$5.23 \quad (i) \quad |\mathbf{B}| = \frac{\mu_0 m}{4\pi R^3} (4\cos^2\theta + \sin^2\theta)^{1/2}$$

$$\frac{|\mathbf{B}|^2}{\left(\frac{\mu_0}{4\pi R^3}\right)^2 m^2} = 3\cos^2\theta + 1, \quad \theta = \frac{\pi}{2} \text{ પાસે ન્યૂનતમ.}$$

$|\mathbf{B}|$  ચુંબકીય વિષુવવૃત્ત પર ન્યૂનતમ છે.

$$(ii) \quad \text{નતીકોણ (dip angle) } \tan = \frac{B_V}{B_H} = 2\cot\theta$$

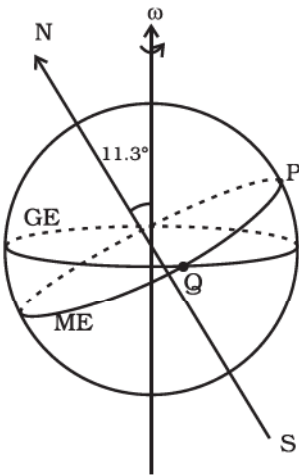
$\theta = \frac{\pi}{2}$  પાસે નતીકોણ શૂન્ય બને છે. ચુંબકીય વિષુવવૃત્ત ફરીથી ચોક્કસ સ્થાને છે.

$$(iii) \quad \text{જ્યારે } \left|\frac{B_V}{B_H}\right| = 1 \text{ ત્યારે નતીકોણ (dip angle) } \pm 45^\circ.$$

$$2\cot\theta = 1$$

$$\theta = \tan^{-1}2 \text{ ચોક્કસ સ્થાને છે.}$$

5.24 સંલગ્ન આકૃતિનો સંદર્ભ લો.



1. P બિંદુ S સમતલમાં છે.

(સોય ઉત્તર તરફ નિર્દેશ કરશે.)

દિક્પાતકોણ (declination) = 0

P એ ચુંબકીય વિષુવવૃત્ત પર પણ છે.

$\therefore$  નતીકોણ (dip angle) = 0

2. Q એ ચુંબકીય વિષુવવૃત્ત પર છે.

$\therefore$  નતીકોણ (dip angle) = 0

પરંતુ દિક્પાતકોણ = 11.3°

$$5.25 \quad n_1 = \frac{L}{2\pi R} \quad n_2 = \frac{L}{4a}$$

$$m_1 = n_1 I A_1 \quad m_2 = n_2 I A_2$$

$$= \frac{L}{2\pi R} I \pi R^2 \quad = \frac{L}{4a} I a^2 = \frac{L}{4} I a$$

$$I_1 = \frac{MR^2}{2} \text{ (વ્યાસમાંથી પસાર થતી કોઈ અક્ષને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા)}$$

$$I_2 = \frac{Ma^2}{12}$$

$$\omega_1^2 = \frac{m_1 B}{I_1} \quad \omega_2^2 = \frac{m_2 B}{I_2}$$

$$\frac{m_1}{I_1} = \frac{m_2}{I_2}$$

$$\frac{LR}{2\pi} \times \frac{I}{\frac{MR^2}{2}} = \frac{\frac{L}{4} Ia}{\frac{Ma^2}{12}} \Rightarrow a = \frac{3\pi}{4} R$$

## પ્રકરણ 6

6.1 (c)

6.2 (b)

6.3 (a)

6.4 (d)

6.5 (a)

6.6 (b)

6.7 (a), (b), (d)

6.8 (a), (b), (c)

6.9 (a), (d)

6.10 (b), (c)

6.11 તારનો કોઈ પણ ભાગ ગતિમાં ન હોવાથી ગતિકીય emf શૂન્ય છે. ચુંબક સ્થિર હોવાથી ચુંબકીયક્ષેત્રમાં સમય સાથે ફેરફાર થતો નથી. એનો અર્થ એ થાય કે કોઈ જ વિદ્યુત ચુંબકીય બળ ઉદ્ભવતું નથી, તેથી પરિપથમાં પ્રવાહ પસાર થતો નથી.

6.12 પ્રવાહ વધશે. તારને એકબીજાથી દૂર ખેંચવામાં આવે છે ત્યારે તેમની વચ્ચે થતી જગ્યામાં ફ્લક્સ લીકેજ (ઘટાડો) થાય છે. લેન્ઝના નિયમ મુજબ પ્રેરિત વિદ્યુતચાલક બળ આ ઘટાડાનો વિરોધ કરે છે. જે પૂર્તતા વિદ્યુતપ્રવાહના વધારાથી થાય છે.

પૂરક સાહિત્ય (એકઝામ્પલર)

---

ઘોરણ : ૧૨

વિષય : ગણિત

માસ : ઓગસ્ટ - ૨૦૨૦

---



## સાતત્ય અને વિકલનીયતા

### 5.1 વિહંગાવલોકન

#### 5.1.1 કોઈ બિંદુ આગળ વિધેયનું સાતત્ય

ધારો કે વાસ્તવિક વિધેય  $f$  એ  $c$  ને સમાવતા વાસ્તવિક સંખ્યાઓના અંતરાલ  $(a, b)$  પર વ્યાખ્યાયિત છે.  $c \in \mathbb{R}$ . જો  $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$  નું અસ્તિત્વ હોય અને તે  $f(c)$  ની બરાબર હોય એટલે કે,  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c)$  હોય, તો  $f$  એ  $x = c$  આગળ સતત છે તેમ કહેવાય.

$$\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = f(c) = \lim_{x \rightarrow c^+} f(x)$$

એટલે કે વિસ્તૃત રીતે કહીએ, તો જો વિધેયના ડાબી બાજુના લક્ષ અને જમણી બાજુના લક્ષનું અસ્તિત્વ હોય અને તે બંને  $f(c)$  ની બરાબર હોય, તો  $f$  એ  $x = c$  આગળ સતત છે તેમ કહેવાય.

#### 5.1.2 અંતરાલમાં સાતત્ય

- જો વિધેય  $f$  એ અંતરાલ  $(a, b)$  ના પ્રત્યેક બિંદુએ સતત હોય, તો તે  $(a, b)$  માં સતત છે એમ કહેવાય.
- જો  $f$  એ  $[a, b]$  પર વ્યાખ્યાયિત હોય અને
  - $(a, b)$  પરનાં બધાં જ બિંદુએ સતત હોય.
  - $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = f(a)$
  - $\lim_{x \rightarrow b^-} f(x) = f(b)$  તો  $f$  એ  $[a, b]$  માં સતત છે એમ કહેવાય.

#### 5.1.3 સાતત્યનું ભૌમિતિક અર્થઘટન

- જો વિધેયનો આલેખ બિંદુ  $(c, f(c))$  આગળ તૂટે નહિ, તો વિધેય  $f$  એ  $x = c$  આગળ સતત છે.
- જો વિધેયનો આલેખ અંતરાલના કોઈ પણ બિંદુ આગળ તૂટે નહિ, તો વિધેય તે અંતરાલમાં સતત છે તેમ કહેવાય.

#### 5.1.4 અસતત હોવું

નીચેના કિસ્સાઓમાં વિધેય  $f$  એ  $x = a$  આગળ અસતત છે તેમ કહીશું.

- $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$  અને  $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$  નાં અસ્તિત્વ હોય પરંતુ તેઓ સમાન ન હોય.

(ii)  $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$  અને  $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$  નાં અસ્તિત્વ હોય તથા સમાન હોય પરંતુ તે  $f(a)$  ની બરાબર ન હોય.

(iii)  $f(a)$  વ્યાખ્યાયિત ન હોય. (iv)  $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$  અથવા  $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$  નું અસ્તિત્વ ના હોય.

### 5.1.5 કેટલાંક પ્રચલિત વિધેયોનું સાતત્ય

વિધેય $f(x)$	જ્યાં વિધેય $f$ સતત હોય તે પ્રદેશ અથવા $D_f$
1. અચળ વિધેય, એટલે કે $f(x) = c$	R
2. તદેવ વિધેય, એટલે કે $f(x) = x$	
3. બહુપદી વિધેય એટલે કે, $a_0 \neq 0$ તથા $f(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n$	
4. $ x - a $	R
5. $x^{-n}$ , $n$ ધન પૂર્ણાંક	$\mathbf{R} - \{0\}$
6. $\frac{p(x)}{q(x)}$ , જ્યાં, $p(x)$ અને $q(x)$ એ $x$ ની બહુપદીઓ હોય.	$\mathbf{R} - \{x : q(x) = 0\}$
7. $\sin x$ , $\cos x$	R
8. $\tan x$ , $\sec x$	$\mathbf{R} - \left\{ (2n + 1) \frac{\pi}{2} : n \in \mathbf{Z} \right\}$
9. $\cot x$ , $\operatorname{cosec} x$	$\mathbf{R} - \{n\pi : n \in \mathbf{Z}\}$
10. $e^x$	R
11. $\log x$	$(0, \infty)$
12. ત્રિકોણમિતીય પ્રતિવિધેયો એટલે કે, $\sin^{-1} x$ , $\cos^{-1} x$ વગેરે.	તેમના પ્રદેશમાં

### 5.1.6 સંયોજિત વિધેયોનું સાતત્ય

ધારો કે વાસ્તવિક વિધેયો  $f$  અને  $g$  માટે વિધેય  $(f \circ g)$  એ  $x = a$  આગળ વ્યાખ્યાયિત છે. જો વિધેય  $g$  એ  $x = a$  આગળ અને વિધેય  $f$  એ  $g(a)$  આગળ સતત હોય, તો વિધેય  $(f \circ g)$  એ  $a$  આગળ સતત છે.

### 5.1.7 વિકલનીયતા

જો  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$  નું અસ્તિત્વ હોય, તો આ લક્ષણે વિધેય  $f$  નું  $x$  આગળનું વિકલિત કહે છે

તેને  $f'(x)$  વડે દર્શાવાય. એટલે કે,  $\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$  અને  $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$  નાં અસ્તિત્વ હોય અને સમાન હોય, તો વિધેય  $f$  એ તેના પ્રદેશના બિંદુ  $c$  આગળ વિકલનીય છે તેમ કહેવાય છે. આ વિકલિતોને અનુક્રમે ડાબી બાજુનું વિકલિત તથા જમણી બાજુનું વિકલિત કહીશું. તેમને અનુક્રમે  $Lf'(c)$  તથા  $Rf'(c)$  વડે દર્શાવાય.

- (i) જો  $\forall x \in (a, b)$ , વિધેય  $f$  એ વિકલનીય હોય, તો વિધેય  $y = f(x)$  એ  $(a, b)$  પર વિકલનીય છે.
- (ii) જો  $Rf'(a)$  તથા  $Lf'(b)$  નાં અસ્તિત્વ હોય તથા  $x \in (a, b)$  માટે,  $f$  વિકલનીય હોય, તો વિધેય  $y = f(x)$  એ  $[a, b]$  પર વિકલનીય છે.
- (iii) પ્રત્યેક વિકલનીય વિધેય સતત છે, પરંતુ તેનું પ્રતીપ સત્ય નથી.

### 5.1.8 વિકલિતોનું બીજગણિત

જો  $u$  અને  $v$  એ  $x$  નાં વિધેયો હોય, તો

$$(i) \quad \frac{d}{dx}(u \pm v) = \frac{du}{dx} \pm \frac{dv}{dx} \quad (ii) \quad \frac{d}{dx}(uv) = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$$

$$(iii) \quad \frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$$

### 5.1.9 સાંકળ નિયમ એ સંયોજિત વિધેયના વિકલન માટેનો નિયમ છે.

ધારો કે,  $f = v \circ u$  માટે  $t = u(x)$  લઈએ તથા  $\frac{dt}{dx}$  અને  $\frac{dv}{dt}$  નાં અસ્તિત્વ હોય, તો  $\frac{df}{dx} = \frac{dv}{dt} \cdot \frac{dt}{dx}$ .

### 5.1.10 યોગ્ય પ્રદેશ પર વ્યાખ્યાયિત હોય તેવાં કેટલાંક વિધેયોનાં પ્રમાણિત વિકલિતો નીચે પ્રમાણે છે :

$$1. \quad \frac{d}{dx}(\sin^{-1} x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}, \quad |x| < 1 \quad 2. \quad \frac{d}{dx}(\cos^{-1} x) = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}, \quad |x| < 1$$

$$3. \quad \frac{d}{dx}(\tan^{-1} x) = \frac{1}{1+x^2} \quad 4. \quad \frac{d}{dx}(\cot^{-1} x) = \frac{-1}{1+x^2}$$

$$5. \quad \frac{d}{dx}(\sec^{-1} x) = \frac{1}{|x|\sqrt{x^2-1}}, \quad |x| > 1 \quad 6. \quad \frac{d}{dx}(\operatorname{cosec}^{-1} x) = \frac{-1}{|x|\sqrt{x^2-1}}, \quad |x| > 1$$

### 5.1.11 ઘાતાંકીય અને લઘુગણકીય વિધેય

(i) આધાર  $b > 1$  હોય તેવું ઘાતાંકીય વિધેય  $y = f(x) = b^x$  છે. તેનો પ્રદેશ  $\mathbf{R}$  તથા વિસ્તાર  $\mathbf{R}^+$  (બધી જ ધન વાસ્તવિક સંખ્યાઓનો ગણ) છે. જેનો આધાર 10 હોય તેવા ઘાતાંકીય વિધેયને સામાન્ય ઘાતાંકીય વિધેય કહે છે અને જેનો આધાર  $e$  હોય તેવા ઘાતાંકીય વિધેયને પ્રાકૃતિક ઘાતાંકીય વિધેય કહે છે.

(ii) જો  $b > 1$  હોય તેવી કોઈ વાસ્તવિક સંખ્યા માટે,  $b^x = a$  હોય, તો  $x$  ને આધાર  $b$  સાથે  $a$  નો લઘુગણક કહે છે. આધાર  $b$  હોય, તેવા  $a$  ના લઘુગણકને  $\log_b a$  વડે દર્શાવાય. જો આધાર  $b = 10$  હોય તો તેને સામાન્ય લઘુગણક અને જો આધાર  $b = e$  હોય, તો તેને પ્રાકૃતિક લઘુગણક કહે છે.  $\log$  એ

આધાર  $e$  સાથેનું લઘુગણકીય વિધેય છે. લઘુગણકીય વિધેયનો પ્રદેશ  $\mathbf{R}^+$  (બધી જ ધન વાસ્તવિક સંખ્યાઓનો ગણ) તથા વિસ્તાર બધી જ વાસ્તવિક સંખ્યાઓનો ગણ છે.

(iii)  $b > 1$  હોય તેવા કોઈ પણ આધાર  $b$  માટે લઘુગણકીય વિધેયના ગુણધર્મો નીચે પ્રમાણે છે :

$b \in (0, 1)$  પણ લઈ શકાય.

$$1. \log_b(xy) = \log_b x + \log_b y$$

$$2. \log_b \left( \frac{x}{y} \right) = \log_b x - \log_b y$$

$$3. \log_b x^n = n \log_b x$$

$$4. \log_b x = \frac{\log_c x}{\log_c b}, \text{ જ્યાં, } c \neq 1, c \in \mathbf{R}^+$$

$$5. \log_b x = \frac{1}{\log_x b}$$

$$6. \log_b b = 1 \text{ અને } \log_b 1 = 0$$

(iv)  $e^x$  નું  $x$  ની સાપેક્ષે વિકલિત  $e^x$  છે એટલે કે,  $\frac{d}{dx}(e^x) = e^x$ .

$\log x$  નું  $x$  ની સાપેક્ષે વિકલિત  $\frac{1}{x}$  છે એટલે કે,  $\frac{d}{dx}(\log x) = \frac{1}{x}$ .

**5.1.12**  $f(x) = (u(x))^{v(x)}$  પ્રકારનાં વિધેયોના વિકલન માટે, લઘુગણકીય વિકલન ખૂબ જ ઉપયોગી પ્રયુક્તિ છે.  $u$  ધન વિધેય હોય તે જરૂરી છે.

### 5.1.13 એક વિધેયનું બીજા વિધેયની સાપેક્ષે વિકલન

જો  $u = f(x)$  અને  $v = g(x)$  એ  $x$  નાં બે વિધેયો હોય, તો  $f(x)$  નું  $g(x)$  ની સાપેક્ષે વિકલન, એટલે કે

$$\frac{du}{dv} \text{ શોધવા માટે, આપણે } \frac{du}{dv} = \frac{\frac{du}{dx}}{\frac{dv}{dx}} \text{ સૂત્રનો ઉપયોગ કરીશું.}$$

### 5.1.14 દ્વિતીય વિકલિત

જો  $y = f(x)$  હોય, તો  $\frac{d}{dx} \left( \frac{dy}{dx} \right) = \frac{d^2 y}{dx^2}$  ને  $y$  નું  $x$  ની સાપેક્ષે દ્વિતીય વિકલિત કહે છે. તેને,  $y''$  અથવા  $y_2$  વડે દર્શાવાય છે.

### 5.1.15 રોલનું પ્રમેય

જો  $f : [a, b] \rightarrow \mathbf{R}$  એ  $[a, b]$  પર સતત હોય અને  $(a, b)$  પર વિકલનીય હોય તથા  $a, b \in \mathbf{R}$  માટે  $f(a) = f(b)$  થાય, તો કોઈ  $c \in (a, b)$  મળે કે જેથી  $f'(c) = 0$  થાય.

ભૌમિતિક રીતે, રોલના પ્રમેય પરથી કહી શકાય કે,  $[a, b]$  પર સતત વક્રના પ્રત્યેક  $(a, b)$  પરના બિંદુએ સ્પર્શકનું અસ્તિત્વ હોય, તો  $(a, b)$  માં સમાવિષ્ટ કોઈક  $c$  માટે  $(c, f(c))$  આગળનો સ્પર્શક X-અક્ષને સમાંતર અથવા સંપાતી થાય.

### 5.1.16 મધ્યકમાન પ્રમેય

જો  $f : [a, b] \rightarrow \mathbf{R}$  એ  $[a, b]$  માં સતત અને  $(a, b)$  માં વિકલનીય હોય, તો કોઈક  $c \in (a, b)$  મળે કે જેથી,  $f'(c) = \frac{f(b)-f(a)}{b-a}$ .

ભૌમિતિક રીતે, મધ્યકમાન પ્રમેય પરથી કહી શકાય કે,  $[a, b]$  પર સતત વક્રના પ્રત્યેક  $(a, b)$  પરના બિંદુએ સ્પર્શકનું અસ્તિત્વ હોય, તો  $(a, b)$  માં સમાવિષ્ટ કોઈક  $c$  માટે બિંદુ  $(c, f(c))$  આગળનો સ્પર્શક એ બિંદુઓ  $A(a, f(a))$  અને  $B(b, f(b))$  ને જોડતી છેદિકાને સમાંતર હોય.

### 5.2 ઉદાહરણો

#### ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો (S.A.)

**ઉદાહરણ 1 :** નીચે પ્રમાણે વ્યાખ્યાયિત વિધેય  $f$  એ  $x = 0$  આગળ સતત હોય, તો અચળ  $k$  ની કિંમત શોધો.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1-\cos 4x}{8x^2}, & x \neq 0 \\ k, & x = 0 \end{cases}$$

**ઉકેલ :** વિધેય  $f$  એ  $x = 0$  આગળ સતત છે તેમ આપેલ છે. આથી,  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0)$ .

$$\therefore \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4x}{8x^2} = k$$

$$\therefore \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2\sin^2 2x}{8x^2} = k$$

$$\therefore \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin 2x}{2x} \right)^2 = k$$

$$\therefore k = 1$$

આમ, જો  $k = 1$  હોય, તો વિધેય  $f$  એ  $x = 0$  આગળ સતત છે.

**ઉદાહરણ 2 :** વિધેય  $f(x) = \sin x \cdot \cos x$  નું સાતત્ય ચર્ચો.

**ઉકેલ :**  $\sin x$  અને  $\cos x$  સતત વિધેયો છે અને બે સતત વિધેયોનો ગુણાકાર સતત વિધેય હોવાથી,  $f(x) = \sin x \cdot \cos x$  સતત વિધેય છે.

**ઉદાહરણ 3 :** જો  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^3 + x^2 - 16x + 20}{(x-2)^2}, & x \neq 2 \\ k, & x = 2 \end{cases}$  એ  $x = 2$  આગળ સતત હોય, તો  $k$  ની કિંમત શોધો.

**ઉકેલ :**  $f(2) = k$  આપેલ છે.  $f$  સતત હોવાથી,

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 + x^2 - 16x + 20}{(x-2)^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x+5)(x-2)^2}{(x-2)^2} = \lim_{x \rightarrow 2} (x+5) = 7 \end{aligned}$$

$f$  એ  $x = 2$  આગળ સતત હોવાથી,  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = f(2)$

આથી,  $k = 7$ .

**ઉદાહરણ 4 :**  $f(x) = \begin{cases} x \sin \frac{1}{x}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$  દ્વારા વ્યાખ્યાયિત વિધેય  $f$

એ  $x = 0$  આગળ સતત છે તેમ બતાવો.

**ઉકેલ :**  $x = 0$  આગળ ડાબી બાજુનું લક્ષ

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} x \sin \frac{1}{x} = 0 \text{ છે. } \quad [\text{કારણ કે, } -1 < \sin \frac{1}{x} < 1]$$

આ જ રીતે,  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} x \sin \frac{1}{x} = 0$ . વધુમાં,  $f(0) = 0$ .

આમ,  $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = f(0)$ . આથી,  $f$  એ  $x = 0$  આગળ સતત છે.

**નોંધ :** આપેલ પ્રશ્નની સાબિતી નીચે પ્રમાણે આપવી જોઈએ.

**સેન્ડવિચ પ્રમેય :** સમાન પ્રદેશમાં વ્યાખ્યાયિત વિધેયો માટે,  $g(x) < f(x) < h(x)$ ;  $\forall x$  માટે

જો  $\lim_{x \rightarrow a} g(x)$  અને  $\lim_{x \rightarrow a} h(x)$  નું અસ્તિત્વ હોય અને બંને  $l$  હોય, તો  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$  નું અસ્તિત્વ હોય અને તે પણ  $l$  થાય.

$$\text{હવે, } -1 \leq \sin \frac{1}{x} \leq 1$$

$$\therefore -x \leq x \sin \frac{1}{x} \leq x \quad (x > 0)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} (-x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} x = 0$$

$$\therefore \text{સેન્ડવિચ પ્રમેય પરથી, } \lim_{x \rightarrow 0^+} x \sin \frac{1}{x} = 0$$

$$\text{તે જ પ્રમાણે, } \lim_{x \rightarrow 0^-} x \sin \frac{1}{x} = 0$$

$$\therefore \lim_{x \rightarrow 0} x \sin \frac{1}{x} = 0$$

**ઉદાહરણ 5 :**  $f(x) = \frac{1}{x-1}$  આપેલ હોય, તો સંયોજિત વિધેય  $y = f[f(x)]$  જે બિંદુઓ આગળ અસતત હોય, તે બિંદુઓ શોધો.

**ઉકેલ :** આપણે જાણીએ છીએ કે,  $f(x) = \frac{1}{x-1}$  એ  $x = 1$  આગળ અસતત છે.

હવે,  $x \neq 1$  માટે,

$$f(f(x)) = f\left(\frac{1}{x-1}\right) = \frac{1}{\frac{1}{x-1}-1} = \frac{x-1}{2-x}$$

આ વિધેય  $x = 2$  આગળ અસતત છે.

આથી,  $f(f(x))$  એ  $x = 1$  અને  $x = 2$  આગળ અસતત છે.

**ઉદાહરણ 6 :** ધારો કે,  $f(x) = x|x|$ ,  $\forall x \in \mathbf{R}$  છે.  $f(x)$  ની  $x = 0$  આગળ વિકલનીયતા ચર્ચો.

**ઉકેલ :** આપણે  $f$  ને  $f(x) = \begin{cases} x^2, & x \geq 0 \\ -x^2, & x < 0 \end{cases}$  તરીકે લખી શકીએ.

$$\text{હવે, } Lf'(0) = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(0+h) - f(0)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{-h^2 - 0}{h} = \lim_{h \rightarrow 0^-} -h = 0$$

$$\text{હવે, } Rf'(0) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(0+h) - f(0)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{h^2 - 0}{h} = \lim_{h \rightarrow 0^+} h = 0$$

આમ, ડાબી બાજુનું વિકલિત અને જમણી બાજુનું વિકલિત સમાન છે. આથી,  $f$  એ  $x = 0$  આગળ વિકલનીય છે.

$$\text{બીજી રીત : } Lf'(0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x^2}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} -x = 0$$

$$Rf'(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x^2}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} x = 0$$

**ઉદાહરણ 7 :**  $\sqrt{\tan \sqrt{x}}$  નું  $x$  પ્રત્યે વિકલન કરો.

**ઉકેલ :** ધારો કે,  $y = \sqrt{\tan \sqrt{x}}$ .

સાંકળ નિયમનો ઉપયોગ કરતાં,

$$\begin{aligned} \frac{dy}{dx} &= \frac{1}{2\sqrt{\tan \sqrt{x}}} \cdot \frac{d}{dx} (\tan \sqrt{x}) \\ &= \frac{1}{2\sqrt{\tan \sqrt{x}}} \cdot \sec^2 \sqrt{x} \frac{d}{dx} (\sqrt{x}) \\ &= \frac{1}{2\sqrt{\tan \sqrt{x}}} (\sec^2 \sqrt{x}) \left( \frac{1}{2\sqrt{x}} \right) \\ &= \frac{(\sec^2 \sqrt{x})}{4\sqrt{x}\sqrt{\tan \sqrt{x}}} \end{aligned}$$

**ઉદાહરણ 8 :** જો  $y = \tan(x + y)$  હોય, તો  $\frac{dy}{dx}$  શોધો.

**ઉકેલ :**  $y = \tan(x + y)$  આપેલ છે. બંને બાજુ  $x$  પ્રત્યે વિકલન કરતાં,

$$\begin{aligned} \frac{dy}{dx} &= \sec^2(x + y) \frac{d}{dx} (x + y) \\ &= \sec^2(x + y) \left( 1 + \frac{dy}{dx} \right) \end{aligned}$$

$$\therefore [1 - \sec^2(x + y)] \frac{dy}{dx} = \sec^2(x + y)$$

$$\text{આથી, } \frac{dy}{dx} = \frac{\sec^2(x + y)}{1 - \sec^2(x + y)} = -\operatorname{cosec}^2(x + y).$$

**ઉદાહરણ 9 :** જો  $e^x + e^y = e^{x+y}$  હોય, તો સાબિત કરો કે,

$$\frac{dy}{dx} = -e^{y-x}.$$

**ઉકેલ :**  $e^x + e^y = e^{x+y}$  આપેલ છે.

બંને બાજુ  $x$ -પ્રત્યે વિકલન કરતાં,

$$e^x + e^y \frac{dy}{dx} = e^{x+y} \left( 1 + \frac{dy}{dx} \right)$$

$$\text{અથવા } (e^y - e^{x+y}) \frac{dy}{dx} = e^{x+y} - e^x,$$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{e^{x+y} - e^x}{e^y - e^{x+y}} = \frac{e^x + e^y - e^x}{e^y - (e^x + e^y)} = -e^{y-x}$$

**બીજી રીત :**  $e^x + e^y = e^{x+y}$

$$\therefore e^{-y} + e^{-x} = 1$$

$$\therefore -e^{-y} \frac{dy}{dx} - e^{-x} = 0$$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = -e^{y-x}$$

**ઉદાહરણ 10 :** જો  $y = \tan^{-1} \left( \frac{3x-x^3}{1-3x^2} \right)$ ,  $-\frac{1}{\sqrt{3}} < x < \frac{1}{\sqrt{3}}$  હોય, તો  $\frac{dy}{dx}$  શોધો.

**ઉકેલ :**  $\tan^{-1} x = \theta$  લેતાં,  $-\frac{\pi}{6} < \theta < \frac{\pi}{6}$  કારણ કે,  $-\frac{1}{\sqrt{3}} < x < \frac{1}{\sqrt{3}}$

$$\text{આથી, } y = \tan^{-1} \left( \frac{3 \tan \theta - \tan^3 \theta}{1 - 3 \tan^2 \theta} \right)$$

$$= \tan^{-1} (\tan 3\theta)$$

$$= 3\theta$$

$$= 3 \tan^{-1} x$$

$$\left( -\frac{\pi}{2} < 3\theta < \frac{\pi}{2} \right)$$

$$\text{આથી, } \frac{dy}{dx} = \frac{3}{1+x^2}.$$

**ઉદાહરણ 11 :** જો  $y = \sin^{-1} \left\{ x\sqrt{1-x} - \sqrt{x}\sqrt{1-x^2} \right\}$ ;  $0 < x < 1$ , હોય, તો  $\frac{dy}{dx}$  શોધો.

**ઉકેલ :**  $y = \sin^{-1} \left\{ x\sqrt{1-x} - \sqrt{x}\sqrt{1-x^2} \right\}$ ,  $0 < x < 1$  આપેલ છે.

ધારો કે,  $x = \sin A$  અને  $\sqrt{x} = \sin B$

$$0 < x < 1 \text{ હોવાથી } 0 < A < \frac{\pi}{2}, 0 < B < \frac{\pi}{2}$$

$$y = \sin^{-1} \left\{ \sin A \sqrt{1 - \sin^2 B} - \sin B \sqrt{1 - \sin^2 A} \right\}$$

$$= \sin^{-1} \{ \sin A \cos B - \sin B \cos A \}$$

$$= \sin^{-1} \{ \sin (A - B) \}$$

$$= A - B$$

$$-\frac{\pi}{2} < A - B < \frac{\pi}{2}$$

$$\text{આમ, } y = \sin^{-1} x - \sin^{-1} \sqrt{x}$$



$x$  પ્રત્યે વિકલન કરતાં,

$$\begin{aligned}\frac{dy}{dx} &= \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{1}{\sqrt{1-\sqrt{x}^2}} \cdot \frac{d}{dx}(\sqrt{x}) \\ &= \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{1}{2\sqrt{x}\sqrt{1-x}}\end{aligned}$$

**ઉદાહરણ 12 :** જો  $x = a \sec^3\theta$  અને  $y = a \tan^3\theta$  હોય, તો  $\theta = \frac{\pi}{3}$  આગળ  $\frac{dy}{dx}$  શોધો.

**ઉકેલ :**  $x = a \sec^3\theta$  અને  $y = a \tan^3\theta$  નું  $\theta$  પ્રત્યે વિકલન કરતાં,

$$\frac{dx}{d\theta} = 3a \sec^2\theta \frac{d}{d\theta}(\sec\theta) = 3a \sec^3\theta \tan\theta$$

$$\text{અને } \frac{dy}{d\theta} = 3a \tan^2\theta \frac{d}{d\theta}(\tan\theta) = 3a \tan^2\theta \sec^2\theta.$$

$$\text{આમ, } \frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{d\theta}}{\frac{dx}{d\theta}} = \frac{3a \tan^2\theta \sec^2\theta}{3a \sec^3\theta \tan\theta} = \frac{\tan\theta}{\sec\theta} = \sin\theta.$$

$$\text{આથી, } \left(\frac{dy}{dx}\right)_{\theta=\frac{\pi}{3}} = \sin\frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

**ઉદાહરણ 13 :** જો  $x^y = e^{x-y}$  હોય, તો સાબિત કરો કે  $\frac{dy}{dx} = \frac{\log x}{(1 + \log x)^2}$ .

**ઉકેલ :**  $x^y = e^{x-y}$  ની બંને બાજુએ  $\log$  લેતાં, આપણને

$$y \log x = x - y$$

$$\Rightarrow y(1 + \log x) = x$$

$$\text{એટલે કે, } y = \frac{x}{1 + \log x}.$$

બંને બાજુ  $x$  પ્રત્યે વિકલન કરતાં,

$$\frac{dy}{dx} = \frac{(1 + \log x) \cdot 1 - x \left(\frac{1}{x}\right)}{(1 + \log x)^2} = \frac{\log x}{(1 + \log x)^2}$$

**ઉદાહરણ 14 :** જો  $y = \tan x + \sec x$  હોય, તો સાબિત કરો કે  $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{\cos x}{(1 - \sin x)^2}$ .

**ઉકેલ :**  $y = \tan x + \sec x$  નું  $x$  પ્રત્યે વિકલન કરતાં, આપણને

$$\frac{dy}{dx} = \sec^2 x + \sec x \tan x$$

$$= \frac{1}{\cos^2 x} + \frac{\sin x}{\cos^2 x} = \frac{1 + \sin x}{\cos^2 x} = \frac{1 + \sin x}{(1 + \sin x)(1 - \sin x)}.$$

આમ,  $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{1-\sin x}$ .

હવે, પુનઃ  $x$ -પ્રત્યે વિકલન કરતાં,

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{-(-\cos x)}{(1-\sin x)^2} = \frac{\cos x}{(1-\sin x)^2}$$

**ઉદાહરણ 15 :** જો  $f(x) = |\cos x|$  હોય, તો  $f'\left(\frac{3\pi}{4}\right)$  શોધો.

**ઉકેલ :** જો  $\frac{\pi}{2} < x < \pi$  હોય, તો  $\cos x < 0$ . આથી,  $|\cos x| = -\cos x$ .

એટલે કે,  $f(x) = -\cos x$

$\therefore f'(x) = \sin x$ .

આથી,  $f'\left(\frac{3\pi}{4}\right) = \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right) = \frac{1}{\sqrt{2}}$

**ઉદાહરણ 16 :** જો  $f(x) = |\cos x - \sin x|$  હોય, તો  $f'\left(\frac{\pi}{6}\right)$  શોધો.

**ઉકેલ :** જો  $0 < x < \frac{\pi}{4}$  હોય, તો  $\cos x > \sin x$ , આથી,  $\cos x - \sin x > 0$ .

$f(x) = \cos x - \sin x$

$\therefore f'(x) = -\sin x - \cos x$

આથી,  $f'\left(\frac{\pi}{6}\right) = -\sin\frac{\pi}{6} - \cos\frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2}(1 + \sqrt{3})$ .

**ઉદાહરણ 17 :** વિધેય  $f(x) = \sin 2x$  માટે,  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  માં રોલનું પ્રમેય ચકાસો.

**ઉકેલ :**  $f(x) = \sin 2x$ ,  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  માટે નોંધીશું કે,

(i)  $f$  એ *sine* વિધેય હોવાથી,  $f$  એ  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  માં સતત છે. કારણ કે, *sine* વિધેય  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  માં સતત છે.

(ii)  $f'(x) = 2\cos 2x$  એ  $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$  માં અસ્તિત્વ ધરાવે છે. આથી,  $f$  એ  $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$  માં વિકલનીય છે.

(iii)  $f(0) = \sin 0 = 0$  અને  $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sin \pi = 0$ . આથી,  $f(0) = f\left(\frac{\pi}{2}\right)$ .

આમ, રોલના પ્રમેયની ત્રણેય શરતોનું પાલન થાય છે. આથી ઓછામાં ઓછો કોઈ એક  $c \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$  એવો મળે કે જેથી,  $f'(c) = 0$  થાય. આમ,

$$2 \cos 2c = 0 \Rightarrow 2c = \frac{\pi}{2} \Rightarrow c = \frac{\pi}{4}.$$

**ઉદાહરણ 18 :** વિધેય  $f(x) = (x - 3)(x - 6)(x - 9)$  માટે,  $[3, 5]$  માં મધ્યકમાન પ્રમેય ચકાસો.

**ઉકેલ :** (i) બહુપદી વિધેયોનો ગુણાકાર બહુપદી વિધેય જ મળે અને તે સતત હોવાથી, વિધેય  $f$  એ  $[3, 5]$  માં સતત છે.

$$(ii) f(x) = x^3 - 18x^2 + 99x - 162$$

$\therefore f'(x) = 3x^2 - 36x + 99$  એ  $(3, 5)$  માં અસ્તિત્વ ધરાવે છે. આથી,  $f$  એ  $(3, 5)$  માં વિકલનીય છે.

આમ, મધ્યકમાન પ્રમેયની શરતોનું પાલન થાય છે. આથી, ઓછામાં ઓછો એક  $c \in (3, 5)$  અસ્તિત્વ ધરાવે કે જેથી,

$$f'(c) = \frac{f(5) - f(3)}{5 - 3}$$

$$\therefore 3c^2 - 36c + 99 = \frac{8 - 0}{2} = 4$$

$$\therefore c = 6 \pm \sqrt{\frac{13}{3}}.$$

આથી,  $c = 6 - \sqrt{\frac{13}{3}}$  (કારણ કે,  $c$  ની બીજી કિંમત  $(3, 5)$  માં શક્ય નથી).

### વિસ્તૃત જવાબી પ્રશ્નો (L.A.)

**ઉદાહરણ 19 :** જો  $f(x) = \frac{\sqrt{2} \cos x - 1}{\cot x - 1}$ ,  $x \neq \frac{\pi}{4}$  હોય, તો  $f(x)$  એ  $x = \frac{\pi}{4}$  આગળ સતત અને તે રીતે

$f\left(\frac{\pi}{4}\right)$  ની કિંમત શોધો.

$$\text{ઉકેલ : } f(x) = \frac{\sqrt{2} \cos x - 1}{\cot x - 1}, \quad x \neq \frac{\pi}{4}$$

$$\begin{aligned} \text{આથી, } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} f(x) &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{2} \cos x - 1}{\cot x - 1} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\sqrt{2} \cos x - 1) \sin x}{\cos x - \sin x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\sqrt{2} \cos x - 1)}{(\sqrt{2} \cos x + 1)} \cdot \frac{(\sqrt{2} \cos x + 1)}{(\cos x - \sin x)} \cdot \frac{(\cos x + \sin x)}{(\cos x + \sin x)} \cdot \sin x \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{2 \cos^2 x - 1}{\cos^2 x - \sin^2 x} \cdot \frac{\cos x + \sin x}{\sqrt{2} \cos x + 1} \cdot (\sin x) \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\cos 2x} \cdot \left( \frac{\cos x + \sin x}{\sqrt{2} \cos x + 1} \right) \cdot (\sin x) \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\cos x + \sin x)}{\sqrt{2} \cos x + 1} \sin x = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}} \left( \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} \right)}{\sqrt{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} + 1} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

આમ,  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} f(x) = \frac{1}{2}$

જો આપણે  $f\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$  વ્યાખ્યાયિત કરીએ, તો  $f(x)$  એ  $x = \frac{\pi}{4}$  આગળ સતત બને.

આથી,  $f$  એ  $x = \frac{\pi}{4}$  આગળ સતત બને તે માટે,  $f\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$ .

**ઉદાહરણ 20 :**  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{e^x - 1}, & x \neq 0 \\ \frac{1}{e^x + 1} & \\ 0, & x = 0 \end{cases}$

દ્વારા વ્યાખ્યાયિત વિધેય  $f$  એ  $x = 0$  આગળ અસતત છે તેમ સાબિત કરો.

**ઉકેલ :** વિધેય  $f$  નું  $x = 0$  આગળ ડાબી બાજુનું લક્ષ

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\frac{1}{e^x - 1}}{\frac{1}{e^x + 1}} = \frac{0-1}{0+1} = -1 \quad \left( \frac{1}{x} \rightarrow -\infty, e^{\frac{1}{x}} \rightarrow 0 \right)$$

આ જ રીતે,  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\frac{1}{e^x - 1}}{\frac{1}{e^x + 1}}$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 - \frac{1}{e^x}}{1 + \frac{1}{e^x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 - e^{-x}}{1 + e^{-x}} = \frac{1-0}{1+0} = 1 \quad \left( \frac{1}{x} \rightarrow \infty, e^{-\frac{1}{x}} \rightarrow 0 \right)$$

આમ,  $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ . આથી  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$  નું અસ્તિત્વ નથી. આથી, વિધેય  $f$  એ  $x = 0$  આગળ અસતત છે.

**ઉદાહરણ 21 :**  $f(x) = \begin{cases} \frac{1 - \cos 4x}{x^2}, & x < 0 \\ a, & x = 0 \\ \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{16 + \sqrt{x}} - 4}, & x > 0 \end{cases}$

હોય, તો  $f$  એ  $a$  ની કઈ કિંમત માટે,  $x = 0$  આગળ સતત બને ?

**ઉકેલ :** અહીં,  $f(0) = a$  છે.

વિધેય  $f$  નું  $x = 0$  આગળ ડાબી બાજુનું લક્ષ શોધીએ.

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1 - \cos 4x}{x^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2 \sin^2 2x}{x^2} \\ &= \lim_{2x \rightarrow 0^-} 8 \left( \frac{\sin 2x}{2x} \right)^2 = 8 (1)^2 = 8.\end{aligned}$$

અને વિધેય  $f$  નું  $x = 0$  આગળ જમણી બાજુનું લક્ષ

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{16 + \sqrt{x}} - 4} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{x}(\sqrt{16 + \sqrt{x}} + 4)}{(\sqrt{16 + \sqrt{x}} + 4)(\sqrt{16 + \sqrt{x}} - 4)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{x}(\sqrt{16 + \sqrt{x}} + 4)}{16 + \sqrt{x} - 16} = \lim_{x \rightarrow 0^+} (\sqrt{16 + \sqrt{x}} + 4) = 8\end{aligned}$$

આમ,  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = 8$ . આથી,  $a = 8$  માટે વિધેય  $f$  એ  $x = 0$  આગળ સતત બને.

**ઉદાહરણ 22 :**  $f(x) = \begin{cases} 2x+3, & -3 \leq x < -2 \\ x+1, & -2 \leq x < 0 \\ x+2, & 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$

દ્વારા વ્યાખ્યાયિત વિધેય  $f$  ની વિકલનીયતા ચકાસો.

**ઉકેલ :**  $f(x)$  ની વિકલનીયતા માટે શંકા ઉદ્ભવે તેવી માત્ર બે જ કિંમતો છે,  $x = -2$  અને  $x = 0$ .

**$x = -2$  આગળ વિકલનીયતા :**

$$\begin{aligned}\text{હવે, } Lf'(-2) &= \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(-2+h) - f(-2)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{2(-2+h) + 3 - (-2+1)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{2h}{h} = \lim_{h \rightarrow 0^-} 2 = 2.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{અને } Rf'(-2) &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(-2+h) - f(-2)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{-2+h+1 - (-2+1)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{h}{h} = 1\end{aligned}$$

આમ,  $Rf'(-2) \neq Lf'(-2)$ . આથી,  $f$  એ  $x = -2$  આગળ વિકલનીય નથી.

આ જ રીતે,  $x = 0$  આગળની વિકલનીયતા માટે,

$$\begin{aligned} L(f'(0)) &= \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(0+h) - f(0)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{0+h+1 - (0+2)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{h-1}{h} = \lim_{h \rightarrow 0^-} \left(1 - \frac{1}{h}\right) \end{aligned}$$

અસ્તિત્વ ધરાવતું નથી. આથી,  $f$  એ  $x = 0$  આગળ વિકલનીય નથી.

**ઉદાહરણ 23 :**  $\tan^{-1} \left( \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} \right)$  નું  $\cos^{-1} (2x\sqrt{1-x^2})$  ની સાપેક્ષે વિકલન કરો;  $x \in \left( \frac{1}{\sqrt{2}}, 1 \right)$ .

**ઉકેલ :** ધારો કે,  $u = \tan^{-1} \left( \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} \right)$  અને  $v = \cos^{-1} (2x\sqrt{1-x^2})$ .

આપણે  $\frac{du}{dv}$  શોધવું છે. આથી,  $\frac{du}{dv} = \frac{\frac{du}{dx}}{\frac{dv}{dx}}$

હવે,  $u = \tan^{-1} \left( \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} \right)$  માં  $\sin^{-1} x = \theta$  લેતાં,  $x = \sin \theta$ .  $\frac{1}{\sqrt{2}} < x < 1$  હોવાથી  $\frac{\pi}{4} < \theta < \frac{\pi}{2}$ .

$$u = \tan^{-1} \left( \frac{\sqrt{1-\sin^2 \theta}}{\sin \theta} \right)$$

$$= \tan^{-1} (\cot \theta)$$

$$\left[ \frac{\pi}{4} < \theta < \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sqrt{1-\sin^2 \theta} = \cos \theta \right]$$

$$= \tan^{-1} \left\{ \tan \left( \frac{\pi}{2} - \theta \right) \right\} = \frac{\pi}{2} - \theta$$

$$= \frac{\pi}{2} - \sin^{-1} x$$

$$\left[ -\frac{\pi}{2} < -\theta < -\frac{\pi}{4} \Rightarrow 0 < \frac{\pi}{2} - \theta < \frac{\pi}{4} \right]$$

આથી,  $\frac{du}{dx} = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$ .

હવે,  $v = \cos^{-1} (2x\sqrt{1-x^2})$

$$= \frac{\pi}{2} - \sin^{-1} (2x\sqrt{1-x^2})$$

$$= \frac{\pi}{2} - \sin^{-1} (2\sin \theta \sqrt{1-\sin^2 \theta}) = \frac{\pi}{2} - \sin^{-1} (\sin 2\theta)$$

$$= \frac{\pi}{2} - \sin^{-1} \{ \sin (\pi - 2\theta) \}$$

$$\left[ \frac{\pi}{2} < 2\theta < \pi \Rightarrow -\pi < -2\theta < -\frac{\pi}{2} \Rightarrow 0 < \pi - 2\theta < \frac{\pi}{2} \right]$$

$$= \frac{\pi}{2} - (\pi - 2\theta) = \frac{-\pi}{2} + 2\theta$$

$$\therefore v = \frac{-\pi}{2} + 2\sin^{-1}x$$

$$\therefore \frac{dv}{dx} = \frac{2}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$\text{આથી, } \frac{du}{dv} = \frac{dx}{dv} = \frac{\frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}}{\frac{2}{\sqrt{1-x^2}}} = \frac{-1}{2}$$

### હેતુલક્ષી પ્રશ્નો

વિધાન સત્ય બને તે રીતે આપેલા ચાર વિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ક્રમાંક 24 થી 35 વાળા પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો :

**ઉદાહરણ 24 :** વિધેય  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{x} + \cos x, & x \neq 0 \\ k & , x = 0 \end{cases}$

એ  $x = 0$  આગળ સતત હોય, તો  $k = \dots\dots\dots$

- (A) 3 (B) 2 (C) 1 (D) 1.5

**ઉકેલ :**  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin x}{x} + \cos x \right) = 1 + 1 = 2$ . સાતત્ય માટે  $k = 2$

વિકલ્પ (B) સાચો જવાબ છે.

**ઉદાહરણ 25 :** વિધેય  $f(x) = [x]$  એ  $x = \dots\dots\dots$  આગળ સતત છે, જ્યાં  $[x]$  એ મહત્તમ પૂર્ણાંક વિધેય દર્શાવે છે.

- (A) 4 (B) -2 (C) 1 (D) 1.5

**ઉકેલ :** મહત્તમ પૂર્ણાંક વિધેય  $[x]$  એ  $x$  ની તમામ પૂર્ણાંક કિંમતો આગળ અસતત છે.

વિકલ્પ (D) સાચો જવાબ છે.

**ઉદાહરણ 26 :** વિધેય  $f(x) = \frac{1}{x-[x]}$  એ  $x$  ની  $\dots\dots\dots$  કિંમતો માટે સતત નથી.

- (A) 1 (B) 2  
(C) 3 (D) આપેલ પૈકી એક પણ નહિ.

**ઉકેલ :** જ્યારે  $x$ , પૂર્ણાંક હોય ત્યારે  $x - [x] = 0$  મળે. આથી,  $f(x)$  એ  $\forall x \in \mathbf{Z}$  અસતત છે.

વિકલ્પ (D) સાચો જવાબ છે.

**નોંધ :** ખરેખર તો  $f$  એ  $\mathbf{Z}$  ઉપર વ્યાખ્યાયિત જ નથી.  $D_f = \mathbf{R} - \mathbf{Z}$  લેવો પડે.

**ઉદાહરણ 27 :** વિધેય  $f(x) = \tan x$  એ ..... પર અસતત છે.

(A)  $\{n\pi : n \in \mathbf{Z}\}$

(B)  $\{2n\pi : n \in \mathbf{Z}\}$

(C)  $\left\{(2n+1)\frac{\pi}{2} : n \in \mathbf{Z}\right\}$

(D)  $\left\{\frac{n\pi}{2} : n \in \mathbf{Z}\right\}$

**ઉકેલ :**  $\tan x$  એ  $(2n+1)\frac{\pi}{2} : n \in \mathbf{Z}$  માટે અવ્યાખ્યાયિત અને અસતત છે.

વિકલ્પ (C) સાચો જવાબ છે.

**ઉદાહરણ 28 :**  $f(x) = |\cos x|$  હોય, તો

(A)  $f$  એ  $x$  ની દરેક કિંમત માટે વિકલનીય છે.

(B)  $f$  એ  $x$  ની દરેક કિંમત માટે સતત હોય, પરંતુ  $x = n\pi, n \in \mathbf{Z}$  આગળ વિકલનીય નથી.

(C)  $f$  એ  $x$  ની દરેક કિંમત માટે સતત હોય, પરંતુ  $x = (2n + 1)\frac{\pi}{2}, n \in \mathbf{Z}$  આગળ વિકલનીય નથી.

(D) આપેલ પૈકી એક પણ નહિ.

**ઉકેલ :**  $f(x) = \begin{cases} \cos x & \cos x \geq 0 \\ -\cos x & \cos x < 0 \end{cases}$

$\cos x$  તથા  $|x|$  સતત હોવાથી સંયોજિત વિધેય  $|\cos x|$  સતત છે.

$L'|\cos x| \rightarrow -1, x = (2n + 1)\frac{\pi}{2}$

$R'|\cos x| \rightarrow 1$

વિકલ્પ (C) સાચો જવાબ છે.

**ઉદાહરણ 29 :** વિધેય  $f(x) = |x| + |x - 1|$  એ .....

(A)  $x = 0$  અને  $x = 1$  આગળ સતત છે.

(B)  $x = 1$  આગળ સતત છે, પરંતુ  $x = 0$  આગળ સતત નથી.

(C)  $x = 0$  અને  $x = 1$  આગળ અસતત છે.

(D)  $x = 0$  આગળ સતત છે, પરંતુ  $x = 1$  આગળ સતત નથી.

**ઉકેલ :**  $|x - a|$  એ  $x = a$  આગળ સતત છે. (ખરેખર તો  $\mathbf{R}$  પર)

વિકલ્પ (A) સાચો જવાબ છે.

**ઉદાહરણ 30 :**  $f(x) = \begin{cases} \sin \frac{1}{x}, & x \neq 0 \\ k, & x = 0 \end{cases}$

દ્વારા વ્યાખ્યાયિત વિધેય  $f$  એ  $x = 0$  આગળ સતત બને તો  $k = \dots\dots$

(A) 8

(B) 1

(C) -1

(D) આપેલ પૈકી એક પણ નહિ.

**ઉકેલ :** ખરેખર તો,  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin \frac{1}{x}$  નું અસ્તિત્વ નથી.

વિકલ્પ (D) સાચો જવાબ છે.



**ઉદાહરણ 31 :**  $f(x) = |x - 3| \cos x$  દ્વારા વ્યાખ્યાયિત વિધેય  $f$  ..... બિંદુગણ આગળ વિકલનીય છે.

- (A)  $\mathbf{R}$  (B)  $\mathbf{R} - \{3\}$   
 (C)  $(0, \infty)$  (D) આપેલ પૈકી એક પણ નહિ.

**ઉકેલ :** માત્ર  $x = 3$  જ વિચારણાની કિંમત છે.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{|x - 3| \cos x}{x - 3} \text{ નું અસ્તિત્વ નથી.}$$

વિકલ્પ (B) સાચો જવાબ છે.

**ઉદાહરણ 32 :**  $\sec(\tan^{-1}x)$  નો  $x$  ની સાપેક્ષે વિકલ સહગુણક ..... છે.

$$x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$$

- (A)  $\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$  (B)  $\frac{x}{1+x^2}$  (C)  $x\sqrt{1+x^2}$  (D)  $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$

$$\text{ઉકેલ : } y = \sec(\tan^{-1}x) = \sqrt{1 + (\tan(\tan^{-1}x))^2} = \sqrt{1+x^2}$$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$$

વિકલ્પ (A) સાચો જવાબ છે.

**ઉદાહરણ 33 :** જો  $u = \sin^{-1}\left(\frac{2x}{1+x^2}\right)$  અને  $v = \tan^{-1}\left(\frac{2x}{1-x^2}\right)$  હોય, તો  $\frac{du}{dv} = \dots\dots\dots$ , જ્યાં  $0 < x < 1$

- (A)  $\frac{1}{2}$  (B)  $x$  (C)  $\frac{1-x^2}{1+x^2}$  (D) 1

$$\text{ઉકેલ : } \tan^{-1}x = \theta \text{ લેતાં, } -\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{\pi}{2}$$

$$0 < x = \tan\theta < 1 \text{ હોવાથી } 0 < \theta < \frac{\pi}{4}$$

$$\therefore 0 < 2\theta < \frac{\pi}{2}$$

$$u = \sin^{-1}(\sin 2\theta) = 2\theta, \quad v = \tan^{-1}(\tan 2\theta) = 2\theta$$

$$\therefore u = v$$

$$\therefore \frac{du}{dv} = 1$$

વિકલ્પ (D) સાચો જવાબ છે.

**ઉદાહરણ 34 :** વિધેય  $f(x) = e^x \sin x$ ,  $x \in [0, \pi]$  માટે, મધ્યકમાનનું પ્રમેય લગાડતાં મળતી  $c$  ની કિંમત ..... હોય.

- (A)  $\frac{\pi}{6}$  (B)  $\frac{\pi}{4}$  (C)  $\frac{\pi}{2}$  (D)  $\frac{3\pi}{4}$

ઉકેલ :  $\frac{f(\pi) - f(0)}{\pi - 0} = \frac{e^\pi \sin \pi - e^0 \sin 0}{\pi} = 0 = f'(x)$

$\therefore e^x \cos x + e^x \sin x = 0 \Rightarrow \sin x + \cos x = 0$   
 $\Rightarrow \tan x = -1$   
 $\Rightarrow x = \frac{3\pi}{4}$

વિકલ્પ (D) સાચો જવાબ છે.

**ઉદાહરણ 35 :**  $f(x) = (x - 1)(x - 2)$ ,  $x \in [1, 2]$  માટે, રોલનું પ્રમેય લગાડતાં મળતી  $c$  ની કિંમત ..... હોય.

(A)  $\frac{3}{2}$  (B)  $\frac{2}{3}$  (C)  $\frac{1}{2}$  (D)  $-\frac{3}{2}$

ઉકેલ :  $f(x) = (x - 1)(x - 2)$  એ  $[1, 2]$  પર સતત અને  $(1, 2)$  પર વિકલનીય છે.

$f(1) = f(2) = 0$

$f(x) = x^2 - 3x + 2$

$f'(c) = 2c - 3 = 0 \Rightarrow c = \frac{3}{2} \in (1, 2)$

વિકલ્પ (A) સાચો જવાબ છે.

**ઉદાહરણ 36 :** વિભાગ I ની અભિવ્યક્તિને વિભાગ II ની અભિવ્યક્તિ સાથે એવી રીતે જોડો કે જેથી વિધાન સત્ય બને :

વિભાગ I	વિભાગ II
(A) જો $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin 3x}{x}, & x \neq 0 \\ \frac{k}{2}, & x = 0 \end{cases}$ એ	(a) $ x $
$x = 0$ આગળ સતત હોય, તો $k = \dots\dots\dots$	
(B) પ્રત્યેક સતત વિધેય વિકલનીય છે.	(b) સત્ય
(C) $x$ ની દરેક કિંમત માટે સતત હોય પરંતુ $x$ ની બરાબર કોઈ એક જ કિંમત માટે વિકલનીય ન હોય તેવું વિધેય દર્શાવતું એક ઉદાહરણ.	(c) 6
(D) તદેવ વિધેય એટલે કે, $f(x) = x, \forall x \in \mathbb{R}$ સતત વિધેય છે.	(d) અસત્ય

ઉકેલ :  $A \rightarrow c, B \rightarrow d, C \rightarrow a, D \rightarrow b$

(A)  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x} = 3 = \frac{k}{2} \Rightarrow k = 6$

વિધાન સત્ય બને તે રીતે ક્રમાંક 37 થી 41 વાળા પ્રશ્નોની ખાલી જગ્યા પૂરો :

**ઉદાહરણ 37 :** વિધેય  $f(x) = \frac{1}{\log |x|}$  એ  $x$  ની ..... કિંમતો માટે અસતત છે.

ઉકેલ : આપેલ વિધેય  $x = 0, \pm 1$  આગળ અસતત છે અને તેથી  $x$  ની 3 કિંમતો આગળ વિધેય અસતત છે.

**ઉદાહરણ 38 :** જો  $f(x) = \begin{cases} ax + 1 & x \geq 1 \\ x + 2 & x < 1 \end{cases}$

એ સતત વિધેય હોય, તો  $a = \dots\dots\dots$

**ઉકેલ :**  $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) \Rightarrow a + 1 = 3 \Rightarrow a = 2$

**જવાબ :**  $a = 2$

**ઉદાહરણ 39 :**  $\log_{10} x$  નું  $x$  પ્રત્યે વિકલિત  $\dots\dots\dots$  છે.

**ઉકેલ :**  $f(x) = \frac{\log x}{\log 10} \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{x \log 10}$

**જવાબ :**  $(\log_{10} e) \frac{1}{x}$

**ઉદાહરણ 40 :** જો  $y = \sec^{-1} \left( \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1} \right) + \sin^{-1} \left( \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}+1} \right)$  હોય, તો  $\frac{dy}{dx} = \dots\dots\dots$

**ઉકેલ :**  $y = \cos^{-1} \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}+1} + \sin^{-1} \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}+1} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 0$

**જવાબ :** 0

**ઉદાહરણ 41 :**  $\sin x$  નું  $\cos x$  ની સાપેક્ષે વિકલિત  $\dots\dots\dots$  છે.

**ઉકેલ :**  $\frac{dy}{dx} = \frac{\cos x}{-\sin x} = -\cot x$

**જવાબ :**  $-\cot x$

**નીચેનાં ક્રમાંક 42 થી 46 વાળાં વિધાનો સત્ય છે કે અસત્ય તે જણાવો :**

**ઉદાહરણ 42 :**  $x = a$  આગળ સતત હોય માટે,  $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$  અને  $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$  નું અસ્તિત્વ હોય અને એ  $f(a)$  ની બરાબર હોવા જોઈએ.

**ઉકેલ :** સત્ય

**ઉદાહરણ 43 :**  $y = |x - 1|$  એ સતત વિધેય છે.

**ઉકેલ :** સત્ય

**ઉદાહરણ 44 :** કોઈ પણ સતત વિધેય  $y = f(x)$  નું  $x$  ની કેટલીક કિંમતો આગળ લક્ષ અસ્તિત્વ ધરાવતું નથી.

**ઉકેલ :** અસત્ય

**ઉદાહરણ 45 :**  $x$  ની પ્રત્યેક કિંમત માટે, વિધેય  $|\sin x|$  એ વિકલનીય વિધેય છે.

**ઉકેલ :** અસત્ય,  $x = 0$  માટે વિકલનીય નથી.

**ઉદાહરણ 46 :**  $x$  ની પ્રત્યેક કિંમત માટે,  $\cos |x|$  વિકલનીય છે.

**ઉકેલ :** સત્ય,  $x \geq 0 \Rightarrow \cos |x| = \cos x$  અને  $x < 0$  માટે  $\cos |x| = \cos x$  વિકલનીય છે.

$\therefore \forall x \in \mathbb{R}$  માટે  $\cos |x| = \cos x$

### સ્વાધ્યાય 5.3

#### ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો (S.A.)

1. વિધેય  $f(x) = x^3 + 2x^2 - 1$  નું  $x = 1$  આગળ સાતત્ય ચકાસો.

પ્રશ્ન 2 થી 10 માં આપેલ વિધેયો,  $x$  ની દર્શાવેલ કિંમતો આગળ સતત છે કે અસતત તે નક્કી કરો :

$$2. f(x) = \begin{cases} 3x+5, & x \geq 2 \\ x^2, & x < 2 \end{cases}$$

$x = 2$  આગળ

$$3. f(x) = \begin{cases} \frac{1-\cos 2x}{x^2}, & x \neq 0 \\ 5, & x = 0 \end{cases}$$

$x = 0$  આગળ

$$4. f(x) = \begin{cases} \frac{2x^2-3x-2}{x-2}, & x \neq 2 \\ 5, & x = 2 \end{cases}$$

$x = 2$  આગળ

$$5. f(x) = \begin{cases} \frac{|x-4|}{2(x-4)}, & x \neq 4 \\ 0, & x = 4 \end{cases}$$

$x = 4$  આગળ

$$6. f(x) = \begin{cases} |x| \cos \frac{1}{x}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

$x = 0$  આગળ

$$7. f(x) = \begin{cases} |x-a| \sin \frac{1}{x-a}, & x \neq a \\ 0, & x = a \end{cases}$$

$x = a$  આગળ

$$8. f(x) = \begin{cases} \frac{1}{e^x}, & x \neq 0 \\ \frac{1}{1+e^x}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

$x = 0$  આગળ

$$9. f(x) = \begin{cases} \frac{x^2}{2}, & 0 \leq x \leq 1 \\ 2x^2 - 3x + \frac{3}{2}, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$$

$x = 1$  આગળ

10.  $f(x) = |x| + |x - 1|$ ,  $x = 1$  આગળ

પ્રશ્ન 11 થી 14 માં આપેલ વિધેય  $f$  એ  $x$  ની દર્શાવેલ કિંમતો આગળ સતત હોય, તો  $k$  ની કિંમત શોધો :

$$11. f(x) = \begin{cases} 3x-8, & x \leq 5 \\ 2k, & x > 5 \end{cases}; \quad x = 5 \text{ આગળ}$$

$$12. f(x) = \begin{cases} \frac{2^{x+2}-16}{4^x-16}, & x \neq 2 \\ k, & x = 2 \end{cases}; \quad x = 2 \text{ આગળ}$$

$$13. f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{1+kx} - \sqrt{1-kx}}{x}, & -1 \leq x < 0 \\ \frac{2x+1}{x-1}, & 0 \leq x \leq 1 \end{cases}; \quad x = 0 \text{ આગળ}$$

$$14. f(x) = \begin{cases} \frac{1-\cos kx}{x\sin x}, & x \neq 0 \\ \frac{1}{2}, & x = 0 \end{cases}; \quad x = 0 \text{ આગળ}$$

$$15. k \text{ ની કોઈ પણ કિંમત માટે, } f(x) = \begin{cases} \frac{x}{|x|+2x^2}, & x \neq 0 \\ k, & x = 0 \end{cases} \text{ દ્વારા વ્યાખ્યાયિત વિધેય } f \text{ એ } x = 0 \text{ આગળ અસતત છે તેમ સાબિત કરો.}$$

$$16. f(x) = \begin{cases} \frac{x-4}{|x-4|} + a, & x < 4 \\ a+b, & x = 4 \\ \frac{x-4}{|x-4|} + b, & x > 4 \end{cases} \text{ દ્વારા વ્યાખ્યાયિત વિધેય } f \text{ એ } x = 4 \text{ આગળ સતત હોય, તો}$$

$a$  અને  $b$  ની કિંમતો શોધો.

$$17. \text{ આપેલ વિધેય } f(x) = \frac{1}{x+2} \text{ હોય, તો સંયોજિત વિધેય } y = f(f(x)) \text{ એ } x \text{ ની કઈ કિંમતો આગળ અસતત છે તે નક્કી કરો.}$$

$$18. \text{ વિધેય } f(t) = \frac{1}{t^2+t-2} \text{ જ્યાં, } t = \frac{1}{x-1} \text{ એ } x \text{ ની જે કિંમતો આગળ અસતત હોય, તે કિંમતો શોધો.}$$

$$19. \text{ દર્શાવો કે, વિધેય } f(x) = |\sin x + \cos x| \text{ એ } x = \pi \text{ આગળ સતત છે.}$$

**પ્રશ્ન નં. 20 થી 22 પ્રત્યેકમાં  $x$  ની દર્શાવેલ કિંમતો આગળ વિધેય  $f$  ની વિકલનીયતા ચકાસો :**

$$20. f(x) = \begin{cases} x[x], & 0 \leq x < 2 \\ (x-1)x, & 2 \leq x < 3 \end{cases}$$

$x = 2$  આગળ

$$21. f(x) = \begin{cases} x^2 \sin \frac{1}{x}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

$x = 0$  આગળ

$$22. f(x) = \begin{cases} 1+x, & x \leq 2 \\ 5-x, & x > 2 \end{cases}$$

$x = 2$  આગળ

$$23. \text{ સાબિત કરો કે, } f(x) = |x - 5| \text{ એ } x = 5 \text{ આગળ સતત છે, પરંતુ વિકલનીય નથી.}$$

$$24. \text{ વિધેય } f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R} \text{ એ સમીકરણ } f(x+y) = f(x) \cdot f(y); \forall x, y \in \mathbf{R}, f(x) \neq 0 \text{ નું સમાધાન કરે છે. જો, વિધેય } f \text{ એ } x = 0 \text{ આગળ વિકલનીય હોય અને } f'(0) = 2 \text{ હોય, તો સાબિત કરો કે } f'(x) = 2f(x).$$

પ્રશ્ન નં. 25 થી 43 પ્રત્યેકમાં  $x$  પ્રત્યે વિકલન કરો :

25.  $2^{\cos^2 x}$       26.  $\frac{8^x}{x^8}$       27.  $\log(x + \sqrt{x^2 + a})$
28.  $\log[\log(\log x^5)]$       29.  $\sin\sqrt{x} + \cos^2\sqrt{x}$       30.  $\sin^n(ax^2 + bx + c)$
31.  $\cos(\tan\sqrt{x+1})$       32.  $\sin x^2 + \sin^2 x + \sin^2(x^2)$       33.  $\sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{x+1}}\right)$
34.  $(\sin x)^{\cos x}$       35.  $\sin^m x \cdot \cos^n x$       36.  $(x+1)^2 (x+2)^3 (x+3)^4$
37.  $\cos^{-1}\left(\frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{2}}\right), -\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4}$       38.  $\tan^{-1}\left(\sqrt{\frac{1-\cos x}{1+\cos x}}\right), -\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4}$
39.  $\tan^{-1}(\sec x + \tan x), -\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$
40.  $\tan^{-1}\left(\frac{a \cos x - b \sin x}{b \cos x + a \sin x}\right), -\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$  અને  $\frac{a}{b} \tan x > -1$
41.  $\sec^{-1}\left(\frac{1}{4x^3 - 3x}\right), 0 < x < \frac{1}{\sqrt{2}}$       42.  $\tan^{-1}\left(\frac{3a^2 x - x^3}{a^3 - 3ax^2}\right), \frac{-1}{\sqrt{3}} < \frac{x}{a} < \frac{1}{\sqrt{3}}$
43.  $\tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{1+x^2} + \sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1+x^2} - \sqrt{1-x^2}}\right), -1 < x < 1, x \neq 0$

પ્રશ્ન નં. 44 થી 48 પૈકી પ્રત્યેકમાં પ્રચલ સ્વરૂપમાં આપેલાં વિધેયો માટે  $\frac{dy}{dx}$  શોધો :

44.  $x = t + \frac{1}{t}, y = t - \frac{1}{t}$       45.  $x = e^\theta \left(\theta + \frac{1}{\theta}\right), y = e^{-\theta} \left(\theta - \frac{1}{\theta}\right)$
46.  $x = 3\cos\theta - 2\cos^3\theta, y = 3\sin\theta - 2\sin^3\theta$
47.  $\sin x = \frac{2t}{1+t^2}, \tan y = \frac{2t}{1-t^2}$
48.  $x = \frac{1+\log t}{t^2}, y = \frac{3+2\log t}{t}$
49. જો  $x = e^{\cos 2t}$  અને  $y = e^{\sin 2t}$  હોય, તો સાબિત કરો કે  $\frac{dy}{dx} = \frac{-y \log x}{x \log y}$ .
50. જો  $x = a \sin 2t (1 + \cos 2t)$  અને  $y = b \cos 2t (1 - \cos 2t)$  હોય, તો સાબિત કરો કે  $\left(\frac{dy}{dx}\right)_{t=\frac{\pi}{4}} = \frac{b}{a}$ .
51. જો  $x = 3\sin t - \sin 3t, y = 3\cos t - \cos 3t$ , હોય, તો  $t = \frac{\pi}{3}$  આગળ  $\frac{dy}{dx}$  શોધો.

52.  $\frac{x}{\sin x}$  નું  $\sin x$  ની સાપેક્ષે વિકલન શોધો.

53.  $\tan^{-1} \left( \frac{\sqrt{1+x^2}-1}{x} \right)$  નું  $\tan^{-1} x$  ની સાપેક્ષે વિકલન મેળવો.  $x \neq 0$ .

પ્રશ્ન નં. 54 થી 57 પ્રત્યેકમાં  $x$  અને  $y$  કોઈ સંબંધ દ્વારા સંકળાયેલા છે, તો  $\frac{dy}{dx}$  શોધો :  
( $y$  એ  $x$  નું ગૂઢ વિધેય છે.)

54.  $\sin(xy) + \frac{x}{y} = x^2 - y$

55.  $\sec(x+y) = xy$

56.  $\tan^{-1}(x^2 + y^2) = a$

57.  $(x^2 + y^2)^2 = xy$

58. જો  $ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0$  હોય, તો દર્શાવો કે,  $\frac{dy}{dx} \cdot \frac{dx}{dy} = 1$ .

59. જો  $x = e^{\frac{x}{y}}$  હોય, તો સાબિત કરો કે,  $\frac{dy}{dx} = \frac{x-y}{x \log x}$ .

60. જો  $y^x = e^{y-x}$  હોય, તો સાબિત કરો કે  $\frac{dy}{dx} = \frac{(1+\log y)^2}{\log y}$ .

61. જો  $y = (\cos x)^{(\cos x)^{(\cos x) \dots \infty}}$  હોય, તો સાબિત કરો કે,  $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 \tan x}{y \log \cos x - 1}$ .

62. જો  $x \sin(a+y) + \sin a \cos(a+y) = 0$  હોય, તો સાબિત કરો કે  $\frac{dy}{dx} = \frac{\sin^2(a+y)}{\sin a}$ .

63. જો  $\sqrt{1-x^2} + \sqrt{1-y^2} = a(x-y)$  હોય, તો સાબિત કરો કે  $\frac{dy}{dx} = \sqrt{\frac{1-y^2}{1-x^2}}$ ,  $|x| < 1$ ,  $|y| < 1$ .

64. જો  $y = \tan^{-1} x$  હોય, તો  $y$  ના સ્વરૂપમાં  $\frac{d^2y}{dx^2}$  મેળવો.

પ્રશ્ન નં. 65 થી 69 પ્રત્યેક માટે, રોલનું પ્રમેય ચકાસો :

65.  $f(x) = x(x-1)^2$ ;  $x \in [0, 1]$

66.  $f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x$ ;  $x \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$

67.  $f(x) = \log(x^2 + 2) - \log 3$ ;  $x \in [-1, 1]$

68.  $f(x) = x(x+3)e^{-\frac{x}{2}}$ ;  $x \in [-3, 0]$

69.  $f(x) = \sqrt{4-x^2}$ ;  $x \in [-2, 2]$

70.  $f(x) = \begin{cases} x^2+1, & 0 \leq x \leq 1 \\ 3-x, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$

દ્વારા વ્યાખ્યાયિત વિધેય પર રોલનું પ્રમેય લગાડી શકાય કે નહિ તે અંગે ચર્ચા કરો.

71. જે બિંદુ પરના વક્ર  $y = (\cos x - 1)$ ,  $x \in [0, 2\pi]$  પરના સ્પર્શક  $x$ -અક્ષને સમાંતર હોય એવાં બિંદુઓ શોધો.
72. રોલના પ્રમેયનો ઉપયોગ કરી, વક્ર  $y = x(x - 4)$ ,  $x \in [0, 4]$  પરનું એવું બિંદુ શોધો. જ્યાં, સ્પર્શક  $x$ -અક્ષને સમાંતર હોય.

પ્રશ્ન નં. 73 થી 76 પ્રત્યેક માટે મધ્યકમાન પ્રમેય ચકાસો :

73.  $f(x) = \frac{1}{4x-1}$ ,  $x \in [1, 4]$
74.  $f(x) = x^3 - 2x^2 - x + 3$ ;  $x \in [0, 1]$
75.  $f(x) = \sin x - \sin 2x$ ;  $x \in [0, \pi]$
76.  $f(x) = \sqrt{25-x^2}$ ;  $x \in [1, 5]$
77. વક્ર  $y = (x - 3)^2$  પર એવું બિંદુ શોધો. જ્યાં સ્પર્શક બિંદુઓ (3, 0) અને (4, 1) જોડતી જીવાને સમાંતર હોય.
78. મધ્યકમાન પ્રમેયનો ઉપયોગ કરી વક્ર  $y = 2x^2 - 5x + 3$  પરનું સ્પર્શક એ જીવા AB ને સમાંતર હોય તેવું બિંદુ શોધો અને સાબિત કરો કે, તે બિંદુઓ A(1, 0) અને B(2, 1) ની વચ્ચે છે.

### વિસ્તૃત જવાબી પ્રશ્નો (L.A.)

79.  $f(x) = \begin{cases} x^2 + 3x + p, & x \leq 1 \\ qx + 2, & x > 1 \end{cases}$

દ્વારા વ્યાખ્યાયિત વિધેય  $f$  એ  $x = 1$  આગળ વિકલનીય હોય, તો  $p$  અને  $q$  ની કિંમતો શોધો.

80. જો  $x^m \cdot y^n = (x + y)^{m+n}$  હોય, તો સાબિત કરો કે,

(i)  $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x}$  અને (ii)  $\frac{d^2y}{dx^2} = 0$ .

81. જો  $x = \sin t$  અને  $y = \sin pt$  હોય, તો સાબિત કરો કે  $(1-x^2)\frac{d^2y}{dx^2} - x\frac{dy}{dx} + p^2y = 0$ .

82. જો  $y = x^{\tan x} + \sqrt{\frac{x^2+1}{2}}$  હોય, તો  $\frac{dy}{dx}$  શોધો.

### હેતુલક્ષી પ્રશ્નો

વિધાન સત્ય બને તે રીતે આપેલા ચાર વિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ક્રમાંક 83 થી 96 વાળા પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો :

83. જો  $f(x) = 2x$  અને  $g(x) = \frac{x^2}{2} + 1$  હોય, તો નીચેનામાંથી કયું વિધેય અસતત બની શકે ?

(A)  $f(x) + g(x)$       (B)  $f(x) - g(x)$       (C)  $f(x) \cdot g(x)$       (D)  $\frac{g(x)}{f(x)}$

84. વિધેય  $f(x) = \frac{4-x^2}{4x-x^3}$  એ .....

- (A) માત્ર એક બિંદુ આગળ અસતત છે.      (B) બરાબર બે બિંદુઓ આગળ અસતત છે.  
(C) બરાબર ત્રણ બિંદુઓ આગળ અસતત છે.      (D) આપેલ પૈકી એક પણ નહિ.



85.  $f(x) = |2x-1|\sin x$  દ્વારા વ્યાખ્યાયિત વિધેય  $f$  ..... બિંદુગણમાં વિકલનીય છે.

- (A)  $\mathbf{R}$  (B)  $\mathbf{R} - \left\{\frac{1}{2}\right\}$   
 (C)  $(0, \infty)$  (D) આપેલ પૈકી એક પણ નહિ.

86. વિધેય  $f(x) = \cot x$  ..... ગણ પર અસતત છે.

- (A)  $\{x = n\pi : n \in \mathbf{Z}\}$  (B)  $\{x = 2n\pi : n \in \mathbf{Z}\}$   
 (C)  $\left\{x = (2n+1)\frac{\pi}{2} ; n \in \mathbf{Z}\right\}$  (D)  $\left\{x = \frac{n\pi}{2} ; n \in \mathbf{Z}\right\}$

87. વિધેય  $f(x) = e^{|x|}$  એ .....

- (A) દરેક બિંદુએ સતત છે, પરંતુ  $x = 0$  આગળ વિકલનીય નથી.  
 (B) દરેક બિંદુએ સતત અને વિકલનીય છે.  
 (C)  $x = 0$  આગળ સતત નથી.  
 (D) આપેલ પૈકી એક પણ નહિ.

88.  $f(x) = x^2 \sin \frac{1}{x}$ ;  $x \neq 0$  એ  $x = 0$  આગળ સતત હોય, તો વિધેય  $f$ ની  $x = 0$  આગળની કિંમત ..... છે.

- (A) 0 (B) - 1  
 (C) 1 (D) આપેલ પૈકી એક પણ નહિ.

89. જો  $f(x) = \begin{cases} mx+1, & x \leq \frac{\pi}{2} \\ \sin x+n, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$

એ  $x = \frac{\pi}{2}$  આગળ સતત હોય, તો

- (A)  $m = 1, n = 0$  (B)  $m = \frac{n\pi}{2} + 1$  (C)  $n = \frac{m\pi}{2}$  (D)  $m = n = \frac{\pi}{2}$

90. ધારો કે,  $f(x) = |\sin x|$  હોય, તો...

- (A)  $f$  દરેક બિંદુએ વિકલનીય છે.  
 (B)  $f$  દરેક બિંદુએ સતત છે, પરંતુ  $x = n\pi, n \in \mathbf{Z}$  આગળ વિકલનીય નથી.  
 (C)  $f$  દરેક બિંદુએ સતત છે, પરંતુ  $x = (2n+1)\frac{\pi}{2}, n \in \mathbf{Z}$  આગળ વિકલનીય નથી.  
 (D) આપેલ પૈકી એક પણ નહિ.

91. જો  $y = \log\left(\frac{1-x^2}{1+x^2}\right)$  હોય, તો  $\frac{dy}{dx} = \dots\dots\dots$

- (A)  $\frac{4x^3}{1-x^4}$  (B)  $\frac{-4x}{1-x^4}$  (C)  $\frac{1}{4-x^4}$  (D)  $\frac{-4x^3}{1-x^4}$

92. જો  $y = \sqrt{\sin x + y}$  હોય, તો  $\frac{dy}{dx} = \dots\dots\dots$

- (A)  $\frac{\cos x}{2y-1}$  (B)  $\frac{\cos x}{1-2y}$  (C)  $\frac{\sin x}{1-2y}$  (D)  $\frac{\sin x}{2y-1}$

93.  $\cos^{-1}(2x^2 - 1)$  નું  $\cos^{-1}x$  ની સાપેક્ષે વિકલિત  $\dots\dots\dots$  છે.

- (A) 2 (B)  $\frac{-1}{2\sqrt{1-x^2}}$  (C)  $\frac{2}{x}$  (D)  $1 - x^2$

94. જો  $x = t^2$ ,  $y = t^3$  હોય, તો  $\frac{d^2y}{dx^2} = \dots\dots\dots$

- (A)  $\frac{3}{2}$  (B)  $\frac{3}{4t}$  (C)  $\frac{3}{2t}$  (D)  $\frac{3}{4}$

95.  $f(x) = x^3 - 3x$  માટે,  $[0, \sqrt{3}]$  માં રોલનું પ્રમેય લાગુ કરવામાં આવે, તો  $c$  ની મળતી કિંમત  $\dots\dots\dots$  હોય.

- (A) 1 (B) -1 (C)  $\frac{3}{2}$  (D)  $\frac{1}{3}$

96. વિધેય  $f(x) = x + \frac{1}{x}$ ,  $x \in [1, 3]$  માટે, મધ્યકમાન પ્રમેય લાગુ કરવામાં આવે, તો  $c$  ની કિંમત  $\dots\dots\dots$  મળે.

- (A) 1 (B)  $\sqrt{3}$   
(C) 2 (D) આપેલ પૈકી એક પણ નહિ.

**ક્રમાંક 97 થી 101 વાળા પ્રશ્નોમાં વિધાન સત્ય બને તે રીતે ખાલી જગ્યા પૂરો :**

97. દરેક બિંદુએ સતત હોય, પરંતુ બરાબર બે જ બિંદુઓ આગળ વિકલનીય ન હોય તેવા વિધેયનું ઉદાહરણ  $\dots\dots\dots$  છે. (જવાબ અનન્ય નથી.)

98.  $x^2$  નું  $x^3$  ની સાપેક્ષે વિકલિત  $\dots\dots\dots$  છે.

99. જો  $f(x) = |\cos x|$  હોય, તો  $f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = \dots\dots\dots$  .

100. જો  $f(x) = |\cos x - \sin x|$  હોય, તો  $f'\left(\frac{\pi}{3}\right) = \dots\dots\dots$  .

101. વક્ર  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 1$  માટે,  $\left(\frac{dy}{dx}\right)_{\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}\right)} = \dots\dots\dots$  .

**નીચેના ક્રમાંક 102 થી 106 વાળાં વિધાનો સત્ય છે કે અસત્ય તે જણાવો :**

102. વિધેય  $f(x) = |x - 1|$ ,  $x \in [0, 2]$  માટે રોલનું પ્રમેય લાગુ પાડી શકાય છે.

103. જો વિધેય  $f$  એ તેના પ્રદેશ પર સતત હોય, તો  $|f|$  પણ તેના પ્રદેશ પર સતત હોય.

104. બે સતત વિધેયોનું સંયોજિત વિધેય પણ સતત વિધેય જ હોય.

105. ત્રિકોણમિતીય વિધેયો અને ત્રિકોણમિતીય પ્રતિવિધેયો તેમના પ્રદેશમાં વિકલનીય છે.

106. જો  $f \cdot g$  એ  $x = a$  આગળ સતત હોય, તો  $f$  અને  $g$  પ્રત્યેક  $x = a$  આગળ સતત હોય.



## વિકલિતના ઉપયોગો

### 6.1 વિહંગાવલોકન

#### 6.1.1 રાશિમાં થતા ફેરફારનો દર

વિધેય  $y = f(x)$  માટે  $\frac{d}{dx}(f(x))$  એ  $x$  ની સાપેક્ષે  $y$  માં થતા ફેરફારનો દર દર્શાવે છે.

આમ, જો અંતરને 's' વડે અને સમયને 't' વડે દર્શાવીએ, તો  $v = \frac{ds}{dt}$  એ સમયની સાપેક્ષે અંતરમાં થતા ફેરફારનો દર એટલે કે વેગ. આ જ રીતે  $\frac{dv}{dt}$  તાત્કાલિક પ્રવેગ દર્શાવે છે.

#### 6.1.2 સ્પર્શક અને અભિલંબ

વક્ર  $y = f(x)$  ને બિંદુ  $(x_1, y_1)$  આગળ સ્પર્શતી રેખાને વક્રનો તે બિંદુ આગળનો સ્પર્શક કહે છે અને તેનું સમીકરણ  $y - y_1 = \left(\frac{dy}{dx}\right)_{(x_1, y_1)} (x - x_1)$  છે.

વક્રના સ્પર્શબિંદુ આગળના સ્પર્શકને લંબ હોય તેવી રેખાને વક્રનો અભિલંબ કહે છે અને તેનું સમીકરણ

$$y - y_1 = \frac{-1}{\left(\frac{dy}{dx}\right)_{(x_1, y_1)}} (x - x_1) \text{ દ્વારા મળે છે. } \left[ \left(\frac{dy}{dx}\right)_{(x_1, y_1)} \neq 0 \right]$$

બે વક્રો વચ્ચેનો ખૂણો એ વક્રોના છેદબિંદુ આગળના સ્પર્શકો વચ્ચેનો ખૂણો છે.

#### 6.1.3 આસન્ન મૂલ્ય

$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$ , પરથી આપણે કહી શકીએ કે  $f'(x)$  લગભગ  $\frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$  ની બરાબર છે.

આથી,  $f$  નું આસન્ન મૂલ્ય  $f(x + \Delta x) = f(x) + f'(x) \Delta x$  દ્વારા મળે.

#### 6.1.4 વધતાં/ઘટતાં વિધેયો

(a, b) પરના સતત વિધેય  $f$  માટે,

(i) જો  $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)$ ;  $\forall x_1, x_2 \in (a, b)$  અથવા  $f'(x) > 0$ ;  $\forall x \in (a, b)$  હોય, તો  $f$  ચુસ્ત વધતું વિધેય છે.

(ii) જો  $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$ ;  $\forall x_1, x_2 \in (a, b)$  અથવા  $f'(x) < 0$ ;  $\forall x \in (a, b)$  હોય, તો  $f$  ચુસ્ત ઘટતું વિધેય છે.

**6.1.5 પ્રમેય :** ધારો કે વિધેય  $f$  એ  $[a, b]$  પર સતત અને  $(a, b)$  માં વિકલનીય છે.

- (i) જો પ્રત્યેક  $x \in (a, b)$  માટે,  $f'(x) > 0$  હોય, તો  $f$  એ  $[a, b]$  માં વધતું વિધેય છે.
- (ii) જો પ્રત્યેક  $x \in (a, b)$  માટે,  $f'(x) < 0$  હોય, તો  $f$  એ  $[a, b]$  માં ઘટતું વિધેય છે.
- (iii) જો પ્રત્યેક  $x \in (a, b)$  માટે,  $f'(x) = 0$  હોય, તો  $f$  એ  $[a, b]$  માં અચળ વિધેય છે.

### 6.1.6 મહત્તમ અને ન્યૂનતમ મૂલ્યો

**વાસ્તવિક વિધેય  $f$  માટે સ્થાનીય મહત્તમ/સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્યો :**

વાસ્તવિક વિધેય  $f$  ના પ્રદેશમાં આવેલ સંખ્યા  $c$  છે.

- (i) જો કોઈ  $h > 0$  અસ્તિત્વ ધરાવે કે જેથી  $\forall x \in (c - h, c + h)$ ,  $f(c) \geq f(x)$  થાય તો,  $f$  ને  $c$  આગળ સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય છે તેમ કહેવાય.  $f(c)$  ને  $f$  નું સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય કહે છે. અહીં,  $(c - h, c + h) \subset D_f$
- (ii) જો કોઈ  $h > 0$  અસ્તિત્વ ધરાવે કે જેથી  $\forall x \in (c - h, c + h)$ ,  $f(c) \leq f(x)$  થાય, તો  $f$  ને  $x = c$  આગળ સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય છે તેમ કહેવાય.  $f(c)$  ને  $f$  નું સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય કહે છે. અહીં,  $(c - h, c + h) \subset D_f$

$[a, b]$  પર વ્યાખ્યાયિત વિધેય  $f$  માટે, જો  $\forall x \in [a, b]$ ,  $f(x) \leq f(c)$  હોય, તો  $f$  ને  $x = c$ ,  $c \in [a, b]$ , આગળ વૈશ્વિક મહત્તમ (અથવા નિરપેક્ષ મહત્તમ) મૂલ્ય છે તેમ કહેવાય.

આ જ રીતે,  $[a, b]$  પર વ્યાખ્યાયિત વિધેય  $f$  માટે, જો  $\forall x \in [a, b]$ ,  $f(x) \geq f(d)$  હોય, તો  $f$  ને  $x = d$ ,  $d \in [a, b]$ , આગળ વૈશ્વિક ન્યૂનતમ (અથવા નિરપેક્ષ ન્યૂનતમ) મૂલ્ય છે તેમ કહેવાય.

### 6.1.7 $f$ ની નિર્ણાયક સંખ્યા ( $f$ નું નિર્ણાયક બિંદુ)

વિધેય  $f$  ના પ્રદેશમાં આવેલી કોઈ સંખ્યા  $c$  આગળ  $f'(c) = 0$  અથવા વિધેય  $f$  વિકલનીય ન હોય, તો  $c$  ને  $f$  ની નિર્ણાયક સંખ્યા (નિર્ણાયક બિંદુ) કહે છે.

**સ્થાનીય મહત્તમ અથવા સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્યો માટેનાં બિંદુઓ (અથવા  $x$  ની કિંમતો) શોધવા માટેના કાર્યનિયમો :**

**(a) પ્રથમ વિકલિત કસોટી :**

- (i)  $c$  ને સમાવતા કોઈક અંતરાલમાં જેમ  $x$  વધે તેમ જો  $f'(x)$  તેની નિશાની ધનમાંથી ઋણમાં બદલે, તો  $f$  ને  $c$  આગળ સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય છે તથા  $f(c)$  એ સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય છે.
- (ii)  $c$  ને સમાવતા કોઈક અંતરાલમાં જેમ  $x$  વધે તેમ જો  $f'(x)$  તેની નિશાની ઋણમાંથી ધનમાં બદલે, તો  $f$  ને  $c$  આગળ સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય છે તથા  $f(c)$  એ સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય છે.
- (iii)  $c$  ને સમાવતા કોઈક અંતરાલમાં  $x$  વધે પરંતુ જો  $f'(x)$  તેની નિશાની ન બદલે, તો  $f$  ને  $x = c$  આગળ સ્થાનીય મહત્તમ કે સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય નથી. આવા બિંદુને નતિબિંદુ કહે છે.

જો  $h > 0$  માટે કોઈક અંતરાલ  $(c - h, c + h) \subset D_f$  મળે કે જેથી  $\forall x \in (c - h, c)$ ,  $f'(x) > 0$  તથા  $\forall x \in (c, c + h)$ ,  $f'(x) < 0$  તો  $f$  એ  $x = c$  આગળ સ્થાનીય મહત્તમ છે. તે જ રીતે,  $\forall x \in (c - h, c)$ ,  $f'(x) < 0$  તથા  $\forall x \in (c, c + h)$ ,  $f'(x) > 0$  તો  $f$  ને  $x = c$  આગળ સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય છે.

**(b) દ્વિતીય વિકલિત કસોટી :** ધારો કે વિધેય  $f$  એ અંતરાલ  $I$  પર વ્યાખ્યાયિત છે તથા  $c \in I$ . ધારો કે,  $f''(c)$  નું અસ્તિત્વ છે.

- (i) જો  $f''(c) < 0$  તથા  $f'(c) = 0$  હોય, તો  $f$  ને  $x = c$  આગળ સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય છે.  $f(c)$  એ  $f$  નું સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય છે.
- (ii) જો  $f''(c) > 0$  તથા  $f'(c) = 0$  હોય, તો  $f$  ને  $x = c$  આગળ સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય છે.  $f(c)$  એ  $f$  નું સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય છે.

(iii) જો  $f''(c) = f'(c) = 0$  હોય, તો કસોટી કોઈ પણ તારણ આપવામાં નિષ્ફળ જાય છે. આવા સંજોગોમાં, આપણે પ્રથમ વિકલિત કસોટી પર પાછા ફરીશું.

### 6.1.8 સંવૃત અંતરાલમાં વૈશ્વિક (નિરપેક્ષ) મહત્તમ અને/અથવા વૈશ્વિક (નિરપેક્ષ) ન્યૂનતમ મૂલ્યો નક્કી કરવા માટેના કાર્યનિયમો :

**સોપાન 1 :** વિધેય  $f$  નાં તમામ નિર્ણાયક બિંદુઓ (નિર્ણાયક સંખ્યાઓ) આપેલ અંતરાલમાં શોધવાં.

**સોપાન 2 :** આ તમામ બિંદુઓએ તથા અંતરાલનાં અંત્યબિંદુઓએ વિધેય  $f$  ની કિંમતો શોધવી.

**સોપાન 3 :** સોપાન 2 માં, વિધેય  $f$  ની મેળવેલ તમામ કિંમતોમાંથી મહત્તમ તથા ન્યૂનતમ કિંમતો શોધી કાઢો. આ મહત્તમ કિંમત એ વિધેય  $f$  નું વૈશ્વિક (નિરપેક્ષ) મહત્તમ મૂલ્ય તથા ન્યૂનતમ કિંમત એ વિધેય  $f$  નું વૈશ્વિક (નિરપેક્ષ) ન્યૂનતમ મૂલ્ય હશે.

## 6.2 ઉદાહરણો

### ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો (S.A.)

**ઉદાહરણ 1 :** વક્ર  $y = 5x - 2x^3$  માટે, જો  $x$  પ્રતિસેકન્ડ 2 એકમના દરે વધે, તો  $x = 3$  હોય ત્યારે વક્રના ઢાળમાં કેટલી ઝડપથી ફેરફાર થાય તે શોધો.

**ઉકેલ :** વક્રનો ઢાળ  $= \frac{dy}{dx} = 5 - 6x^2$

$$\begin{aligned} \therefore \frac{d}{dt} \left( \frac{dy}{dx} \right) &= -12x \cdot \frac{dx}{dt} \\ &= -12 \cdot (3) \cdot (2) \\ &= -72 \text{ એકમ/સેકન્ડ} \end{aligned}$$

આમ, જ્યારે  $x$  પ્રતિસેકન્ડ 2 એકમના દરે વધે તો વક્રનો ઢાળ પ્રતિસેકન્ડ 72 એકમના દરે ઘટે છે.

**ઉદાહરણ 2 :** શંકુ આકારની ગરણીની નીચેના છિદ્રમાંથી સતત પાણી ટપકી રહ્યું છે અને તેના વક્ર સપાટીના ક્ષેત્રફળમાં 2 સેમી<sup>2</sup>/સેકન્ડનો ઘટાડો થાય છે. શંકુની તિર્યક ઊંચાઈ 4 સેમી હોય, ત્યારે પાણીથી બનતા શંકુની તિર્યક ઊંચાઈ ઘટવાનો દર શોધો. અર્ધશિરઃકોણનું માપ  $\frac{\pi}{4}$  છે.

**ઉકેલ :** જો શંકુના વક્ર સપાટીના ક્ષેત્રફળને  $s$  વડે દર્શાવીએ, તો  $\frac{ds}{dt} = -2$  સેમી<sup>2</sup>/સેકન્ડ

$$\text{હવે, } s = \pi r l = \pi l \cdot \sin \frac{\pi}{4} \cdot l = \frac{\pi}{\sqrt{2}} l^2$$

$$\text{આથી, } \frac{ds}{dt} = \frac{2\pi}{\sqrt{2}} l \cdot \frac{dl}{dt} = \sqrt{2}\pi l \cdot \frac{dl}{dt}$$

હવે, જ્યારે  $l = 4$  સેમી હોય, ત્યારે

$$\frac{ds}{dt} = \frac{-1}{\sqrt{2}\pi \cdot 4} \cdot 2 = \frac{-1}{2\sqrt{2}\pi} = \frac{-\sqrt{2}}{4\pi} \text{ સેમી/સેકન્ડ}$$

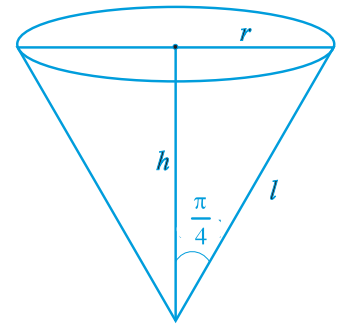
પરિવર્તનનો દર  $-\frac{\sqrt{2}}{4\pi}$  સેમી/સેકન્ડ છે, એટલે કે, તિર્યક ઊંચાઈ ઘટવાનો દર  $\frac{\sqrt{2}}{4\pi}$  સેમી/સેકન્ડ છે.

**ઉદાહરણ 3 :** વક્રો  $y^2 = x$  અને  $x^2 = y$  વચ્ચેના ખૂણાનું માપ શોધો.

**ઉકેલ :** આપેલ સમીકરણો  $y^2 = x$  અને  $x^2 = y$  ને ઉકેલતાં,  $x^4 = x$  અથવા  $x^4 - x = 0$  મળે.

$$\therefore x(x^3 - 1) = 0$$

$$\therefore x = 0 \text{ અથવા } x = 1$$



આકૃતિ 6.1

આથી,  $y = 0$ ,  $y = 1$

એટલે કે, વક્રોનાં છેદબિંદુઓ  $(0, 0)$  અને  $(1, 1)$  છે.

$$\text{વળી, } y^2 = x \Rightarrow 2y \frac{dy}{dx} = 1 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2y}$$

$$\text{અને } x^2 = y \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 2x.$$

$\therefore$  બિંદુ  $(0, 0)$  આગળ, વક્ર  $y^2 = x$  નો સ્પર્શક  $y$ -અક્ષને સમાંતર છે અને વક્ર  $x^2 = y$  નો સ્પર્શક  $x$ -અક્ષને સમાંતર છે.

$$\therefore \text{વક્રો વચ્ચેના ખૂણાનું માપ} = \frac{\pi}{2}$$

બિંદુ  $(1, 1)$  આગળ, વક્ર  $y^2 = x$  ના સ્પર્શકનો ઢાળ  $= \frac{1}{2}$  અને વક્ર  $x^2 = y$  ના સ્પર્શકનો ઢાળ  $= 2$ .

$$\therefore \tan \theta = \left| \frac{2 - \frac{1}{2}}{1 + 1} \right| = \frac{3}{4}$$

$$\therefore \theta = \tan^{-1} \left( \frac{3}{4} \right)$$

**નોંધ :** બે વક્રો વચ્ચેનો ખૂણો  $\theta$  શોધવા માટે, સૂત્ર  $\tan \theta = \left| \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} \right|$  નો ઉપયોગ કરીશું.

**ઉદાહરણ 4 :** સાબિત કરો કે,  $f(x) = \tan x - 4x$  એ  $\left( \frac{-\pi}{3}, \frac{\pi}{3} \right)$  પર ચુસ્ત ઘટતું વિધેય છે.

**ઉકેલ :**  $f(x) = \tan x - 4x \Rightarrow f'(x) = \sec^2 x - 4$

હવે જ્યારે,  $\frac{-\pi}{3} < x < \frac{\pi}{3}$ ,  $\sec$  યુગ્મ વિધેય હોવાથી  $0 < x < \frac{\pi}{3}$  લઈ શકીએ.

આથી,  $1 < \sec x < 2$

આથી,  $1 < \sec^2 x < 4$ . આથી  $-3 < (\sec^2 x - 4) < 0$

આમ,  $\frac{-\pi}{3} < x < \frac{\pi}{3} \Rightarrow f'(x) < 0$

આથી,  $f$  એ  $\left( \frac{-\pi}{3}, \frac{\pi}{3} \right)$  પર ચુસ્ત ઘટતું વિધેય છે.

**ઉદાહરણ 5 :** વિધેય  $y = x^4 - \frac{4x^3}{3}$  કયા અંતરાલમાં વધે છે અને કયા અંતરાલમાં ઘટે છે તે નક્કી કરો.

**ઉકેલ :**  $y = x^4 - \frac{4x^3}{3} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 4x^3 - 4x^2 = 4x^2(x - 1)$

હવે,  $\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow x = 0$  અથવા  $x = 1$ .

વળી,  $f'(x) < 0$ ,  $\forall x \in (-\infty, 0) \cup (0, 1)$  અને  $f$  એ  $(-\infty, 0]$  અને  $[0, 1]$  માં સતત છે. વળી,

$f'(x) > 0$ ,  $\forall x > 1$  આથી, વિધેય  $f$  એ  $(-\infty, 1]$  માં ઘટતું અને  $[1, \infty)$  માં વધતું વિધેય છે.

**નોંધ :** અહીં, વિધેય  $f$  એ  $(-\infty, 0) \cup (0, 1)$  માં ચુસ્ત ઘટતું અને  $(1, \infty)$  માં ચુસ્ત વધતું વિધેય છે.

**ઉદાહરણ 6 :** સાબિત કરો કે, વિધેય  $f(x) = 4x^3 - 18x^2 + 27x - 7$  ને મહત્તમ કે ન્યૂનતમ મૂલ્યો નથી.

**ઉકેલ :**  $f(x) = 4x^3 - 18x^2 + 27x - 7$

$$f'(x) = 12x^2 - 36x + 27 = 3(4x^2 - 12x + 9) = 3(2x - 3)^2 \geq 0 \quad (f' \text{ ચિહ્ન ના બદલે.})$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \text{ (નિર્ણાયક સંખ્યા)}$$

$$\text{વળી, } f'(x) > 0, \forall x < \frac{3}{2} \text{ અને } f'(x) > 0, \forall x > \frac{3}{2}$$

આથી,  $x = \frac{3}{2}$  એ નતિબિંદુ છે એટલે કે  $f$  ને મહત્તમ કે ન્યૂનતમ મૂલ્યો નથી.

માત્ર,  $x = \frac{3}{2}$  નિર્ણાયક સંખ્યા છે અને વિધેય  $f$  ને મહત્તમ કે ન્યૂનતમ મૂલ્યો નથી.

**નોંધ :**  $f$  એ વધતું વિધેય છે. મહત્તમ કે ન્યૂનતમનો પ્રશ્ન જ નથી.

**ઉદાહરણ 7 :** વિકલના ઉપયોગથી,  $\sqrt{0.082}$  નું આસન્ન મૂલ્ય શોધો.

**ઉકેલ :** ધારો કે,  $f(x) = \sqrt{x}$

હવે,  $f(x + \Delta x) \approx f(x) + \Delta x \cdot f'(x)$  માં  $x = 0.09$  અને  $\Delta x = -0.008$  લેતાં,

આપણને  $f(0.09 - 0.008) = f(0.09) + (-0.008) f'(0.09)$  મળે.

$$\therefore \sqrt{0.082} = \sqrt{0.09} - 0.008 \cdot \left( \frac{1}{2\sqrt{0.09}} \right) = 0.3 - \frac{0.008}{0.6} = 0.3 - 0.0133 = 0.2867.$$

**ઉદાહરણ 8 :** વક્રો  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  અને  $xy = c^2$  લંબચ્છેદી બને તે માટેની શરત મેળવો.

**ઉકેલ :** ધારો કે આપેલ વક્રો  $(x_1, y_1)$  બિંદુએ છેદે છે. આથી,

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \Rightarrow \frac{2x}{a^2} - \frac{2y}{b^2} \frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{b^2 x}{a^2 y}$$

$$\therefore \text{છેદબિંદુ આગળ સ્પર્શકનો ઢાળ } (m_1) = \frac{b^2 x_1}{a^2 y_1}$$

$$\text{વળી, } xy = c^2 \Rightarrow x \frac{dy}{dx} + y = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{-y}{x} \Rightarrow m_2 = \frac{-y_1}{x_1}.$$

વક્રો લંબચ્છેદી બને તે માટે,  $m_1 \times m_2 = -1 \Rightarrow \frac{b^2}{a^2} = 1$  અથવા  $a^2 - b^2 = 0$ .

(નોંધ : આનો અર્થ  $a = b$  એટલે કે,  $x^2 - y^2 = a^2$  લંબાતિવલય છે. અત્રે વક્રો છેદે છે તે સ્વીકારી લીધું છે.)

**ઉદાહરણ 9 :** વિધેય  $f(x) = -\frac{3}{4}x^4 - 8x^3 - \frac{45}{2}x^2 + 105$ ;  $x$  ની કઈ કિંમતો આગળ સ્થાનીય મહત્તમ અને

સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય ધરાવે તે શોધો.

**ઉકેલ :**  $f'(x) = -3x^3 - 24x^2 - 45x$

$$= -3x(x^2 + 8x + 15)$$

$$= -3x(x + 5)(x + 3)$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = -5 \text{ અથવા } x = -3 \text{ અથવા } x = 0$$

$$f''(x) = -9x^2 - 48x - 45$$

$$= -3(3x^2 + 16x + 15)$$

$f''(0) = -45 < 0$ . આથી,  $f$  એ  $x = 0$  આગળ સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય ધારણ કરે.

$f''(-3) = 18 > 0$ . આથી,  $f$  એ  $x = -3$  આગળ સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય ધારણ કરે.

$f''(-5) = -30 < 0$ . આથી,  $f$  એ  $x = -5$  આગળ સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય ધારણ કરે.

**ઉદાહરણ 10 :** સાબિત કરો કે,  $x + \frac{1}{x}$  નું સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય તેના સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય કરતાં નાનું છે.

**ઉકેલ :** ધારો કે,  $y = x + \frac{1}{x}$ . આથી  $\frac{dy}{dx} = 1 - \frac{1}{x^2}$ ,

$$\therefore \frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1.$$

$$\therefore \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{2}{x^3}. \text{ આથી, } \left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)_{x=1} = 2 > 0 \text{ અને } \left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)_{x=-1} = -2 < 0.$$

આથી,  $y$  એ  $x = -1$  આગળ સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય ધારણ કરે અને સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય  $-2$  છે.

તેમ જ  $y$  એ  $x = 1$  આગળ સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય ધારણ કરે અને સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય  $2$  છે.

આથી, સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય  $(-2)$  એ સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય  $2$  કરતાં ઓછું છે.

### વિસ્તૃત જવાબી પ્રશ્નો (L.A.)

**ઉદાહરણ 11 :** શિરોલંબ અક્ષ ધરાવતા શંકુ આકારના વાસણમાંથી  $1$  સેમી<sup>3</sup>/સેકન્ડના સ્થિત દરે પાણી ટપકી રહ્યું છે. જ્યારે વાસણમાં પાણીની તિર્યક ઊંચાઈ  $4$  સેમી હોય ત્યારે તિર્યક ઊંચાઈના ઘટવાનો દર શોધો. શંકુ આકારના વાસણના અર્ધ શિરઃકોણનું માપ  $\frac{\pi}{6}$  છે.

**ઉકેલ :**  $\frac{dV}{dt} = -1$  સેમી<sup>3</sup>/સેકન્ડ આપેલ છે, જ્યાં  $V$  એ શંકુ આકારના વાસણમાં રહેલ પાણીનું ઘનફળ છે.

$$\text{આકૃતિ 6.2 પરથી, } l = 4 \text{ સેમી, } h = l \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}l \text{ અને } r = l \sin \frac{\pi}{6} = \frac{l}{2}.$$

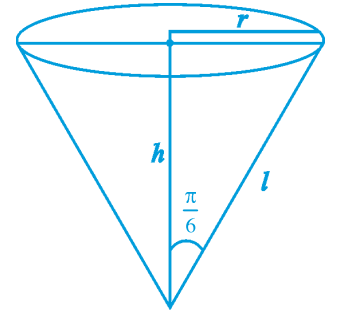
$$\text{આથી, } V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{\pi}{3} \frac{l^2}{4} \frac{\sqrt{3}}{2} l = \frac{\sqrt{3}\pi}{24} l^3.$$

$$\frac{dV}{dt} = \frac{\sqrt{3}\pi}{8} l^2 \frac{dl}{dt}$$

$$\text{આથી, } -1 = \frac{\sqrt{3}\pi}{8} 16 \cdot \frac{dl}{dt}$$

$$\therefore \frac{dl}{dt} = -\frac{1}{2\sqrt{3}\pi} \text{ સેમી/સે.}$$

આથી, તિર્યક ઊંચાઈના ઘટવાનો દર  $= \frac{1}{2\sqrt{3}\pi}$  સેમી/સે.



આકૃતિ 6.2

**ઉદાહરણ 12 :** વક્ર  $y = \cos(x + y)$ ,  $-2\pi \leq x \leq 2\pi$  ના રેખા  $x + 2y = 0$  ને સમાંતર હોય તેવા તમામ સ્પર્શકોનાં સમીકરણો શોધો.

**ઉકેલ :** અહીં,  $y = \cos(x + y)$ . આથી  $\frac{dy}{dx} = -\sin(x + y) \left[1 + \frac{dy}{dx}\right]$  ... (i)



$$\text{અથવા } \frac{dy}{dx} = -\frac{\sin(x+y)}{1+\sin(x+y)}$$

વળી, સ્પર્શક એ રેખા  $x + 2y = 0$  ને સમાંતર છે. આથી, સ્પર્શકનો ઢાળ =  $-\frac{1}{2}$

$$\text{આથી, } -\frac{\sin(x+y)}{1+\sin(x+y)} = -\frac{1}{2} \text{ પરથી } \sin(x+y) = 1 \quad \dots(\text{ii})$$

$$\begin{aligned} \text{વળી, } \cos(x+y) = y \text{ અને } \sin(x+y) = 1 &\Rightarrow \cos^2(x+y) + \sin^2(x+y) = y^2 + 1 \\ &\Rightarrow 1 = y^2 + 1 \text{ અથવા } y = 0. \end{aligned}$$

$$\text{આથી, } \cos x = 0. \quad (\cos(x+y) = y)$$

$$\therefore x = (2n+1)\frac{\pi}{2}, n = 0, \pm 1, \pm 2\dots$$

આમ,  $x = \pm\frac{\pi}{2}, \pm\frac{3\pi}{2}$  પરંતુ,  $x = \frac{\pi}{2}, x = \frac{-3\pi}{2}$  સમીકરણ (ii)નું સમાધાન કરે છે.

$$(\because \sin x = 1, y = 0)$$

આથી, બિંદુઓ  $\left(\frac{\pi}{2}, 0\right), \left(\frac{-3\pi}{2}, 0\right)$  મળે.

આથી, બિંદુ  $\left(\frac{\pi}{2}, 0\right)$  આગળ સ્પર્શકનું સમીકરણ  $y = -\frac{1}{2}\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$  અથવા  $2x + 4y - \pi = 0$  અને

બિંદુ  $\left(\frac{-3\pi}{2}, 0\right)$  આગળ સ્પર્શકનું સમીકરણ  $y = -\frac{1}{2}\left(x + \frac{3\pi}{2}\right)$  અથવા  $2x + 4y + 3\pi = 0$  છે.

**ઉદાહરણ 13 :** વક્રો  $y^2 = 4ax$  અને  $x^2 = 4by$  વચ્ચેના ખૂણાનું માપ શોધો.

$$\text{ઉકેલ : } y^2 = 4ax \quad \dots(\text{i})$$

$$x^2 = 4by \quad \dots(\text{ii})$$

સમીકરણો (i) અને (ii) ઉકેલતાં,

$$\left(\frac{x^2}{4b}\right)^2 = 4ax. \text{ આથી } x^4 = 64 ab^2 x$$

$$\therefore x(x^3 - 64ab^2) = 0. \text{ આથી } x = 0, x = 4a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{2}{3}}$$

આથી, છેદબિંદુઓ  $(0, 0)$  અને  $(4a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{2}{3}}, 4a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{3}})$  થાય.

$$\text{હવે, } y^2 = 4ax \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{4a}{2y} = \frac{2a}{y} \text{ અને } x^2 = 4by \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{2x}{4b} = \frac{x}{2b}$$

આથી, વક્ર  $y^2 = 4ax$  ને બિંદુ  $(0, 0)$  આગળનો સ્પર્શક  $y$ -અક્ષને સમાંતર છે અને વક્ર  $x^2 = 4by$  ને બિંદુ  $(0, 0)$  આગળનો સ્પર્શક  $x$ -અક્ષને સમાંતર છે.

$$\therefore \text{બે વક્રો વચ્ચેનો ખૂણો} = \frac{\pi}{2}$$

$$\text{બિંદુ } (4a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{2}{3}}, 4a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{3}}) \text{ આગળ વક્ર (i) નો ઢાળ} = \frac{2a}{4a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{3}}} = \frac{1}{2}\left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{3}} = m_1$$

બિંદુ  $(4a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{2}{3}}, 4a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{3}})$  આગળ વક્ર (ii) નો ઢાળ =  $\frac{4a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{2}{3}}}{2b} = 2\left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{3}} = m_2$

$$\text{આમ, } \tan \theta = \left| \frac{m_2 - m_1}{1 + m_1 m_2} \right| = \left| \frac{2\left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{3}} - \frac{1}{2}\left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{3}}}{1 + 2\left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot \frac{1}{2}\left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{3}}} \right| = \frac{3a^{\frac{1}{3}} \cdot b^{\frac{1}{3}}}{2(a^{\frac{2}{3}} + b^{\frac{2}{3}})}$$

$$\therefore \theta = \tan^{-1} \left( \frac{3a^{\frac{1}{3}} \cdot b^{\frac{1}{3}}}{2(a^{\frac{2}{3}} + b^{\frac{2}{3}})} \right)$$

**ઉદાહરણ 14 :** જેનાં પ્રચલ સમીકરણ  $x = 3\cos \theta - \cos^3 \theta$ ,  $y = 3\sin \theta - \sin^3 \theta$  હોય તેવા વક્રના કોઈ પણ

બિંદુ આગળના અભિલંબનું સમીકરણ  $4(y \cos^3 \theta - x \sin^3 \theta) = 3 \sin 4\theta$  છે તેમ સાબિત કરો.

**ઉકેલ :** અહીં,  $x = 3\cos \theta - \cos^3 \theta$  અને  $y = 3\sin \theta - \sin^3 \theta$  આપેલ છે.

$$\therefore \frac{dx}{d\theta} = -3\sin \theta + 3\cos^2 \theta \sin \theta = -3\sin \theta (1 - \cos^2 \theta) = -3\sin^3 \theta$$

$$\text{અને } \frac{dy}{d\theta} = 3\cos \theta - 3\sin^2 \theta \cos \theta = 3\cos \theta (1 - \sin^2 \theta) = 3\cos^3 \theta$$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{\cos^3 \theta}{\sin^3 \theta}$$

$$\text{આથી, અભિલંબનો ઢાળ} = +\frac{\sin^3 \theta}{\cos^3 \theta}$$

આથી, અભિલંબનું સમીકરણ

$$y - (3\sin \theta - \sin^3 \theta) = \frac{\sin^3 \theta}{\cos^3 \theta} [x - (3\cos \theta - \cos^3 \theta)]$$

$$\Rightarrow y \cos^3 \theta - 3\sin \theta \cos^3 \theta + \sin^3 \theta \cos^3 \theta = x \sin^3 \theta - 3\sin^3 \theta \cos \theta + \sin^3 \theta \cos^3 \theta$$

$$\Rightarrow y \cos^3 \theta - x \sin^3 \theta = 3\sin \theta \cos \theta (\cos^2 \theta - \sin^2 \theta)$$

$$= \frac{3}{2} \sin 2\theta \cdot \cos 2\theta$$

$$= \frac{3}{4} \sin 4\theta$$

$$\text{અથવા } 4(y \cos^3 \theta - x \sin^3 \theta) = 3 \sin 4\theta.$$

**ઉદાહરણ 15 :**  $f(x) = \sec x + \log \cos^2 x$ ,  $0 \leq x \leq 2\pi$  ની મહત્તમ તથા ન્યૂનતમ કિંમત શોધો.

**ઉકેલ :**  $f(x) = \sec x + 2 \log \cos x$

$$\text{આમ, } f'(x) = \sec x \tan x - 2 \tan x = \tan x (\sec x - 2)$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow \tan x = 0 \text{ અથવા } \sec x = 2 \text{ અથવા } \cos x = \frac{1}{2}$$

આથી,  $x$  ની શક્ય કિંમતો  $x = 0$  અથવા  $x = \pi$  અને  $x = 2\pi$

$$x = \frac{\pi}{3} \text{ અથવા } x = \frac{5\pi}{3}$$

વળી,  $f''(x) = \sec^2 x (\sec x - 2) + \tan x (\sec x \tan x)$

$$= \sec^3 x + \sec x \tan^2 x - 2\sec^2 x$$

$$= \sec x (\sec^2 x + \tan^2 x - 2\sec x). \text{ આપણે નોંધીશું કે,}$$

$f''(\pi) = -1 (1 + 0 + 2) = -3 < 0$ . આથી,  $x = \pi$  આગળ  $f$ ની સ્થાનીય મહત્તમ કિંમત મળે.

$f''\left(\frac{\pi}{3}\right) = 2 (4 + 3 - 4) = 6 > 0$ . આથી,  $x = \frac{\pi}{3}$  આગળ  $f$ ની સ્થાનીય ન્યૂનતમ કિંમત મળે.

$f''\left(\frac{5\pi}{3}\right) = 2 (4 + 3 - 4) = 6 > 0$ . આથી,  $x = \frac{5\pi}{3}$  આગળ પણ  $f$ ની સ્થાનીય ન્યૂનતમ કિંમત મળે.

$\therefore y$  ની  $x = 0$  આગળ કિંમત  $1 + 0 = 1 =$  વૈશ્વિક મહત્તમ

$y$  ની  $x = \pi$  આગળ સ્થાનીય મહત્તમ કિંમત  $-1 + 0 = -1 =$  વૈશ્વિક ન્યૂનતમ

$y$  ની  $x = \frac{\pi}{3}$  આગળ સ્થાનીય ન્યૂનતમ કિંમત  $2 + 2 \log \frac{1}{2} = 2 (1 - \log 2)$

$y$  ની  $x = \frac{5\pi}{3}$  આગળ સ્થાનીય ન્યૂનતમ કિંમત  $2 + 2 \log \frac{1}{2} = 2 (1 - \log 2)$

$y$  ની  $x = 2\pi$  આગળ કિંમત  $= 1 =$  વૈશ્વિક મહત્તમ

**ઉદાહરણ 16 :** ઉપવલય  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  માં અંતર્ગત લંબચોરસનું મહત્તમ ક્ષેત્રફળ શોધો.

**ઉકેલ :** આકૃતિ 6.3 માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે  $C(x, y)$  એ ઉપવલય  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  પરનું બિંદુ છે. ધારો કે, જેની બાજુઓ  $AB = 2x$  અને  $BC = 2y$  હોય, તેવો લંબચોરસ  $ABCD$  મહત્તમ ક્ષેત્રફળ ધરાવે છે.

લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ  $A = 4xy$  પરથી,

$$A^2 = 16x^2y^2 = s \text{ (કહીશું)}$$

$$\text{આથી, } s = 16x^2 \left(1 - \frac{x^2}{a^2}\right) \cdot b^2 = \frac{16b^2}{a^2} (a^2x^2 - x^4)$$

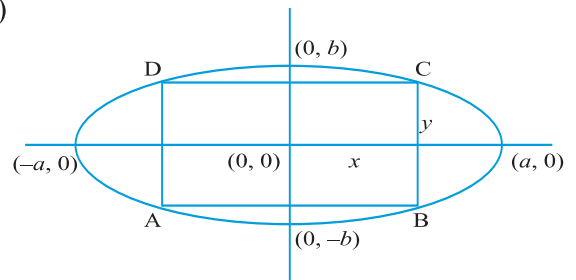
$$\Rightarrow \frac{ds}{dx} = \frac{16b^2}{a^2} \cdot [2a^2x - 4x^3]$$

સ્પષ્ટ છે કે  $x \neq 0$ .

$$\text{વળી, } \frac{ds}{dx} = 0 \Rightarrow x = \frac{a}{\sqrt{2}}, y = \frac{b}{\sqrt{2}}$$

$$\text{હવે, } \frac{d^2s}{dx^2} = \frac{16b^2}{a^2} [2a^2 - 12x^2]$$

$$\text{આથી, } x = \frac{a}{\sqrt{2}} \text{ આગળ } \frac{d^2s}{dx^2} = \frac{16b^2}{a^2} [2a^2 - 6a^2] = \frac{16b^2}{a^2} (-4a^2) < 0$$



આકૃતિ 6.3

આમ,  $x = \frac{a}{\sqrt{2}}$ ,  $y = \frac{b}{\sqrt{2}}$ , આગળ,  $s$  મહત્તમ છે અને આથી, લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ  $A$  મહત્તમ થાય.  
મહત્તમ ક્ષેત્રફળ  $= 4 \cdot x \cdot y = 4 \cdot \frac{a}{\sqrt{2}} \cdot \frac{b}{\sqrt{2}} = 2ab$  ચોરસ એકમ

**ઉદાહરણ 17 :** વિધેય  $f(x) = \sin 2x - x$ ,  $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$  ની મહત્તમ તથા ન્યૂનતમ કિંમતો વચ્ચેનો તફાવત શોધો.

**ઉકેલ :**  $f(x) = \sin 2x - x$

$$\therefore f'(x) = 2 \cos 2x - 1$$

$$\text{આથી, } f'(x) = 0 \Rightarrow \cos 2x = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 2x = \frac{-\pi}{3} \text{ અથવા } \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow x = \frac{-\pi}{6} \text{ અથવા } \frac{\pi}{6}$$

$$f''(x) = -4 \sin 2x$$

$\therefore f''\left(-\frac{\pi}{6}\right) > 0$ . આથી  $f\left(-\frac{\pi}{6}\right)$  સ્થાનીય ન્યૂનતમ તથા  $f''\left(\frac{\pi}{6}\right) < 0$  અને આથી  $f\left(\frac{\pi}{6}\right)$  સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય ધારણ કરે છે.

$$\therefore f\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) + \frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\pi}{6}, \text{ નિરપેક્ષ મહત્તમ}$$

$$\therefore f\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \sin\left(-\frac{2\pi}{6}\right) + \frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\pi}{6}, \text{ સ્થાનીય ન્યૂનતમ}$$

$$\therefore f\left(\frac{\pi}{6}\right) = \sin\left(\frac{2\pi}{6}\right) - \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\pi}{6}, \text{ સ્થાનીય મહત્તમ}$$

$$\therefore f\left(\frac{\pi}{6}\right) = \sin(\pi) - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{2}, \text{ નિરપેક્ષ ન્યૂનતમ}$$

સ્પષ્ટ છે કે,  $\frac{\pi}{2}$  એ નિરપેક્ષ મહત્તમ કિંમત છે જ્યારે  $-\frac{\pi}{2}$  એ નિરપેક્ષ ન્યૂનતમ કિંમત છે.

$$\text{આથી, તફાવત} = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} = \pi$$

**ઉદાહરણ 18 :**  $a$  ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળને અંતર્ગત સમદ્વિભુજ ત્રિકોણ આવેલો છે. તેનો શિરઃકોણ  $2\theta$  છે, તો જ્યારે  $\theta = \frac{\pi}{6}$  હોય, ત્યારે ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ મહત્તમ છે તેમ સાબિત કરો.

**ઉકેલ :** ધારો કે,  $a$  ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળને અંતર્ગત સમદ્વિભુજ ત્રિકોણ  $ABC$  એવો મળે છે કે જેથી  $AB = AC$ .

$$AD = AO + OD = a + a \cos 2\theta \text{ અને } BC = 2BD = 2a \sin 2\theta \text{ (આકૃતિ 6.4 જુઓ.)}$$

$$\text{આથી, ત્રિકોણ } ABC \text{ નું ક્ષેત્રફળ } \Delta = \frac{1}{2} BC \cdot AD$$

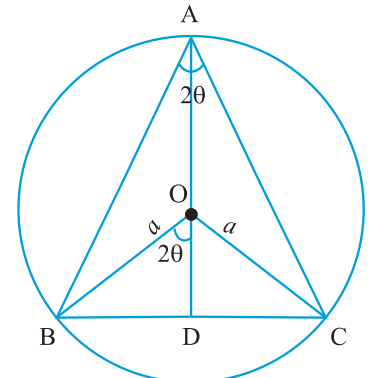
$$= \frac{1}{2} 2a \sin 2\theta \cdot (a + a \cos 2\theta)$$

$$= a^2 \sin 2\theta (1 + \cos 2\theta)$$

$$\therefore \Delta = a^2 \sin 2\theta + \frac{1}{2} a^2 \sin 4\theta$$

$$\text{આથી, } \frac{d\Delta}{d\theta} = 2a^2 \cos 2\theta + 2a^2 \cos 4\theta$$

$$= 2a^2 (\cos 2\theta + \cos 4\theta)$$



આકૃતિ 6.4

$$\frac{d\Delta}{d\theta} = 0 \Rightarrow \cos 2\theta = -\cos 4\theta = \cos (\pi - 4\theta)$$

$$\text{આથી, } 2\theta = \pi - 4\theta. \text{ આથી, } \theta = \frac{\pi}{6}$$

$$\frac{d^2\Delta}{d\theta^2} = 2a^2 (-2\sin 2\theta - 4\sin 4\theta) < 0$$

$$\left(\theta = \frac{\pi}{6}\right)$$

આથી, જ્યારે  $\theta = \frac{\pi}{6}$  હોય, ત્યારે ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ મહત્તમ હોય.

### હેતુલક્ષી પ્રશ્નો

વિધાન સત્ય બને તે રીતે આપેલા ચાર વિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ક્રમાંક 19 થી 23 વાળા પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો :

**ઉદાહરણ 19 :** વક્ર  $3y = 6x - 5x^3$  પરના કોઈ બિંદુ આગળ દોરેલ અભિલંબ ઊગમબિંદુમાંથી પસાર થતો હોય, તો  $x = \dots\dots\dots$

- (A) 1 (B)  $\frac{1}{3}$  (C) 2 (D)  $\frac{1}{2}$

**ઉકેલ :** ધારો કે, વક્ર  $3y = 6x - 5x^3$  પરનું બિંદુ  $(x_1, y_1)$  છે. આ બિંદુ આગળ દોરેલ અભિલંબ ઊગમબિંદુમાંથી

પસાર થાય છે.  $\left(\frac{dy}{dx}\right)_{(x_1, y_1)} = 2 - 5x_1^2.$

વળી, બિંદુ  $(x_1, y_1)$  આગળ દોરેલ અભિલંબ ઊગમબિંદુમાંથી પસાર થાય છે. અભિલંબનો ઢાળ =  $\frac{y_1}{x_1}$

$\therefore$  સ્પર્શકનો ઢાળ =  $\frac{-x_1}{y_1}$

આથી,  $2 - 5x_1^2 = \frac{-x_1}{y_1} = \frac{-3}{6 - 5x_1^2}.$

વળી,  $x_1 = 1$  આ સમીકરણનું સમાધાન કરે છે. આથી, સાચો જવાબ (A) છે.

**ઉદાહરણ 20 :** બે વક્રો  $x^3 - 3xy^2 + 2 = 0$  અને  $3x^2y - y^3 = 2$

- (A) એકબીજાને સ્પર્શે છે. (B) એકબીજાને કાટખૂણે છેદે છે.  
(C) એકબીજાને  $\frac{\pi}{3}$  ખૂણે છેદે છે. (D) એકબીજાને  $\frac{\pi}{4}$  ખૂણે છેદે છે.

**ઉકેલ :** સૌપ્રથમ આપણે બે વક્રો છેદે છે કે નહિ તે નક્કી કરીએ.

$\therefore x^3 - 3xy^2 + 3x^2y - y^3 = 0$

$\therefore (x^3 - y^3) + 3xy(x - y) = 0$

$\therefore (x - y)(x^2 + xy + y^2) + 3xy(x - y) = 0$

$\therefore (x - y)(x^2 + 4xy + y^2) = 0$

$\therefore x = y$  અથવા  $x^2 + 4xy + y^2 = 0$

હવે,  $x = y$  લેતાં,  $y^3 - 3y^3 + 2 = 0$  તેથી,  $2 - 2y^3 = 0$  એટલે કે  $(1 - y^3) = 0$

$\therefore y = 1$  મળે. આથી, છેદબિંદુ  $(1, 1)$  મળે.

$x^2 + 4xy + y^2 = 0$  અશક્ય છે.

હવે, પ્રથમ વક્રના સમીકરણ પરથી,  $3x^2 - 3y^2 - 6xy \frac{dy}{dx} = 0$  મળે.



વિધાન સત્ય અને તે રીતે ક્રમાંક 24 થી 29 વાળા પ્રશ્નોમાં ખાલી જગ્યા પૂરો :

ઉદાહરણ 24 : વક્ર  $y = x^2 + ax + 25$  એ  $x$ -અક્ષને સ્પર્શે તે માટે 'a' ની કિંમતો ..... હોઈ શકે.

ઉકેલ :  $\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow 2x + a = 0$  એટલે કે,  $x = -\frac{a}{2}$ .

ધારો કે સ્પર્શબિંદુ  $\left(-\frac{a}{2}, 0\right)$  છે.

આથી,  $\frac{a^2}{4} + a\left(-\frac{a}{2}\right) + 25 = 0 \Rightarrow a = \pm 10$  ( $x$ -અક્ષ પર  $y = 0$ )

આથી,  $a$  ની કિંમતો  $\pm 10$  હોઈ શકે.

ઉદાહરણ 25 : જો  $f(x) = \frac{1}{4x^2 + 2x + 1}$ , હોય, તો  $f(x)$  ની મહત્તમ કિંમત ..... છે.

ઉકેલ :  $f$  મહત્તમ અને, તે માટે,  $4x^2 + 2x + 1$  ન્યૂનતમ અને તે જરૂરી છે. એટલે કે,

$4x^2 + 2x + 1 = 4\left(x + \frac{1}{4}\right)^2 + \left(1 - \frac{1}{4}\right)$  અને. આથી,  $x = -\frac{1}{4}$  માટે  $4x^2 + 2x + 1$  ની ન્યૂનતમ

કિંમત  $\frac{3}{4}$  મળે.

આથી,  $f$  ની મહત્તમ કિંમત  $= \frac{4}{3}$ .

ઉદાહરણ 26 : ધારો કે, વિધેય  $f$  ના પ્રદેશના અંતરાલની અંદર  $x = c$  આગળ દ્વિતીય વિકલિત એવું મળે કે જેથી,  $f'(c) = 0$  અને  $f''(c) > 0$  હોય, તો  $c$  એ ..... છે.

ઉકેલ : સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય ધરાવતી સંખ્યા

ઉદાહરણ 27 : જો  $f(x) = \sin x$ ,  $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$  હોય, તો  $f$  ની ન્યૂનતમ કિંમત ..... છે.

ઉકેલ : -1

ઉદાહરણ 28 :  $\sin x + \cos x$  ની મહત્તમ કિંમત ..... છે.

ઉકેલ :  $\sqrt{2}$  ( $a = 1$ ,  $b = 1$ ,  $r = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{2}$ )

ઉદાહરણ 29 : જ્યારે ગોલકની ત્રિજ્યા 2 સેમી હોય, ત્યારે ગોલકના ઘનફળનો તેના પૃષ્ઠફળને સાપેક્ષ થતો વૃદ્ધિદર ..... છે.

ઉકેલ : 1 સેમી<sup>3</sup>/સેમી<sup>2</sup>

$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow \frac{dV}{dr} = 4\pi r^2$ ,  $S = 4\pi r^2 \Rightarrow \frac{dS}{dr} = 8\pi r \Rightarrow \frac{dV}{dS} = \frac{r}{2} = 1$ , કારણ કે  $r = 2$ .

### સ્વાધ્યાય 6.3

#### ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો (S.A.)

1. મીઠાનો એક ગોલીય ટુકડો પાણીમાં એવી રીતે ઓગળે છે કે જેથી તેના ઘનફળમાં થતા ઘટાડાનો દર એ કોઈ પણ ક્ષણે તેના પૃષ્ઠફળના પ્રમાણમાં છે. સાબિત કરો કે તે ગોલીય ટુકડાની ત્રિજ્યા અચળ દરે ઘટી રહી છે.

2. જો કોઈ વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ અચળ દરે સતત વધી રહ્યું હોય, તો સાબિત કરો કે વર્તુળની પરિમિતિ તેની ત્રિજ્યાના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં ચલે છે.
3. એક પતંગ 151.5 મીટરની ઊંચાઈએ ઊડે છે. જો પતંગનો સમક્ષિતિજ વેગ 10 મી/સેકન્ડ હોય, તો જ્યારે પતંગ ચગાવી રહેલ છોકરાથી પતંગ 250 મીટર દૂર હોય, ત્યારે દોરી છોડવાનો દર શોધો. છોકરાની ઊંચાઈ 1.5 મીટર છે.
4. એકબીજા સાથે  $45^\circ$  ના ખૂણો રચતા બે રસ્તાઓના સંગમ બિંદુથી બે માણસો A અને B વેગ  $v$  સાથે મુસાફરી શરૂ કરે છે. જો તેઓ ભિન્ન રસ્તાઓ દ્વારા મુસાફરી પૂરી કરે, તો તેઓ જે જગ્યાએથી છૂટા પડ્યા હોય, તે જગ્યા આગળનો દર શોધો.
5. જે ઝડપે  $\sin \theta$  વધે તેની બમણી ઝડપે ખૂણો  $\theta$  વધતો હોય, તો  $\theta$  નું મૂલ્ય શોધો. ( $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ )
6.  $(1.999)^5$  નું આસન્ન મૂલ્ય શોધો.
7. ધાતુના એક પોલા ગોલીય છીપ (દરિયાકિનારે મળતી વસ્તુ)ની આંતરિક અને બાહ્ય ત્રિજ્યાઓ અનુક્રમે 3 સેમી અને 3.0005 સેમી હોય, તો તે ધાતુનું આસન્ન ઘનફળ શોધો.
8. 2 મી ઊંચો એક માણસ  $1\frac{2}{3}$  મી/સે ના દરથી શેરીના દિવા તરફ જઈ રહ્યો છે. જમીનથી શેરીના દિવાની ઊંચાઈ  $5\frac{1}{3}$  મીટર છે. તેના પડછાયાની લંબાઈ કેટલી ઝડપથી બદલાઈ રહી છે ? જ્યારે તે શેરીના દિવાના આધારથી  $3\frac{1}{3}$  મીટર દૂર હોય, ત્યારે તેના પડછાયાની લંબાઈમાં કેટલી ઝડપથી ફેરફાર થાય તે શોધો.
9. એક સ્વિમિંગ પુલને સફાઈ માટે ખાલી કરવામાં આવે છે. L એ સ્વિમિંગ પુલમાં રહેલ પાણીનો આંક (લિટરમાં) દર્શાવે છે.  $t$  સેકન્ડ પછી પુલમાં રહેલ પાણી ખાલી કરવાનું બંધ કરવામાં આવે છે. વળી,  $L = 200(10 - t)^2$  છે. 5 સેકન્ડ પછી કેટલી ઝડપથી પાણી બહાર નીકળી રહ્યું છે ? પ્રથમ 5 સેકન્ડ દરમિયાન પાણીના બહાર નીકળવાના પ્રવાહનો સરેરાશ દર શું હશે ?
10. એક સમઘનનું ઘનફળ અચળ દરે વધી રહ્યું છે. સાબિત કરો કે તેના પૃષ્ઠફળમાં થતો વધારો એ તેની બાજુની લંબાઈના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં છે.
11. જો બે ચોરસની બાજુઓ  $x$  અને  $y$  માટે  $y = x - x^2$  હોય, તો બીજા ચોરસના ક્ષેત્રફળમાં પ્રથમ ચોરસના ક્ષેત્રફળને સાપેક્ષ થતા ફેરફારનો દર શોધો.
12. વકો  $2x = y^2$  અને  $2xy = k$  લંબચ્છેદી બને તે માટેની શરત શોધો.
13. સાબિત કરો કે વકો  $xy = 4$  અને  $x^2 + y^2 = 8$  એકબીજાને સ્પર્શે છે.
14. વક  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 4$  પરના જે બિંદુ આગળના સ્પર્શકો અક્ષો સાથે સમાન ઢળેલા હોય, તે બિંદુના યામ શોધો.
15. વકો  $y = 4 - x^2$  અને  $y = x^2$  વચ્ચેના ખૂણાનું માપ શોધો.
16. સાબિત કરો કે, વકો  $y^2 = 4x$  અને  $x^2 + y^2 - 6x + 1 = 0$  બિંદુ (1, 2) આગળ પરસ્પર એકબીજાને સ્પર્શે છે.
17. વક  $3x^2 - y^2 = 8$  ને રેખા  $x + 3y = 4$  ને સમાંતર અભિલંબના સમીકરણ મેળવો.
18. વક  $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 1 = 0$  પરના કયાં બિંદુઓ આગળ સ્પર્શકો  $y$ -અક્ષને સમાંતર હોય ?



19. વક્ર  $y = b \cdot e^{\frac{-x}{a}}$  એ  $y$ -અક્ષને જે બિંદુમાં છેટે, તે બિંદુ આગળ રેખા  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  વક્રને સ્પર્શે છે તેમ સાબિત કરો.
20. સાબિત કરો કે,  $f(x) = 2x + \cot^{-1}x + \log(\sqrt{1+x^2} - x)$  એ  $\mathbf{R}$  માં વધતું વિધેય છે.
21. સાબિત કરો કે,  $a \geq 1$  માટે,  $f(x) = \sqrt{3} \sin x - \cos x - 2ax + b$  એ  $\mathbf{R}$  માં ઘટતું વિધેય છે.
22.  $f(x) = \tan^{-1}(\sin x + \cos x)$  એ  $x \in \left(0, \frac{\pi}{4}\right)$  માં વધતું વિધેય છે, તેમ સાબિત કરો.
23. વક્ર  $y = -x^3 + 3x^2 + 9x - 27$  નો ઢાળ કયા બિંદુએ મહત્તમ હોય ? મહત્તમ ઢાળ પણ શોધો.
24. સાબિત કરો કે વિધેય  $f(x) = \sin x + \sqrt{3} \cos x$  એ  $x = \frac{\pi}{6}$  આગળ મહત્તમ કિંમત ધારણ કરે છે.

### વિસ્તૃત જવાબી પ્રશ્નો (L.A.)

25. જો કાટકોણ ત્રિકોણમાં, બાજુ તથા કર્ણની લંબાઈના માપનો સરવાળો અચળ હોય, તો સાબિત કરો કે જ્યારે તેમની વચ્ચેના ખૂણાનું માપ  $\frac{\pi}{3}$  હોય, ત્યારે તે ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ મહત્તમ હોય.
26. વિધેય  $f(x) = x^5 - 5x^4 + 5x^3 - 1$  એ  $x$  ની જે કિંમતો આગળ સ્થાનીય મહત્તમ તથા સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્યો ધરાવે તે કિંમતો તથા નતિબિંદુ શોધો. વળી, તેને સંગત સ્થાનીય મહત્તમ તથા સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્યો પણ શોધો.
27. કોઈ એક શહેરમાં એક ટેલિફોન કંપની 500 ગ્રાહકોની યાદી બનાવે છે અને પ્રત્યેક ગ્રાહક પાસેથી વાર્ષિક ₹ 300/- નિયત ચાર્જ વસૂલે છે. કંપની વાર્ષિક લવાજમમાં વધારો કરવાની દરખાસ્ત મૂકે અને ધારણા બાંધે કે પ્રત્યેક ₹ 1/- ના વધારાથી એક ગ્રાહક સેવા લેવાનું બંધ કરી દે, તો કંપની મહત્તમ નફો પ્રાપ્ત થાય તે માટે કેટલો વધારો કરશે ?
28. જો રેખા  $x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$  વક્ર  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  ને સ્પર્શે તો, સાબિત કરો કે,  
 $a^2 \cos^2 \alpha + b^2 \sin^2 \alpha = p^2$ .
29. આપેલ પૂંઠાના જથ્થામાંથી ચોરસ આધારવાળી એક ખુલ્લી પેટી બનાવવાની છે. જો તેનું કુલ પૃષ્ઠફળ  $c^2$  હોય, તો સાબિત કરો કે, તેનું મહત્તમ ઘનફળ  $\frac{c^3}{6\sqrt{3}}$  ઘન એકમ છે.
30. 36 સેમીની પરિમિતિ ધરાવતા લંબચોરસને તે એક બાજુની આસપાસ ફેરવે તે રીતે બહારથી વાળવામાં આવે કે જેથી તેનું ઘનફળ શક્ય હોય તેટલું મહત્તમ થાય તો તે લંબચોરસનાં પરિમાણ નક્કી કરો. તેનું મહત્તમ ઘનફળ પણ શોધો.
31. જો સમઘન અને ગોલકનાં પૃષ્ઠફળનો સરવાળો અચળ હોય, તો જ્યારે તેમનાં ઘનફળનો સરવાળો ન્યૂનતમ હોય ત્યારે સમઘનની ધારની લંબાઈ અને ગોલકના વ્યાસનો ગુણોત્તર શું હોય તે શોધો.
32. કોઈ એક વર્તુળનો વ્યાસ AB છે તથા C એ વર્તુળ પરનું બિંદુ છે, તો સાબિત કરો કે જ્યારે  $\Delta ABC$  સમદ્વિભુજ ત્રિકોણ હોય, ત્યારે તેનું ક્ષેત્રફળ મહત્તમ હોય.
33. ચોરસ આધારવાળી અને શિરોલંબ બાજુઓ ધરાવતી ધાતુની એક પેટીનું ઘનફળ 1024 સેમી<sup>3</sup> છે. આ પેટીનાં મથાળા અને તળિયા માટે વપરાયેલ સામગ્રીની કિંમત ₹ 5/સેમી<sup>2</sup> તથા બાજુઓ માટે વપરાયેલ સામગ્રીની કિંમત ₹ 2.50/સેમી<sup>2</sup> હોય, તો આ પેટી બનાવવા માટેનો ન્યૂનતમ ખર્ચ શોધો.

34.  $x$ ,  $2x$  અને  $\frac{x}{3}$  માપની બાજુઓ ધરાવતા લંબ સમાંતર ફલક અને ગોલકનાં પૃષ્ઠફળનો સરવાળો અચળ આપેલ છે. જો  $x$  એ ગોલકની ત્રિજ્યા કરતાં ત્રણ ગણો હોય, તો તેમનાં ઘનફળનો સરવાળો ન્યૂનતમ છે તેમ સાબિત કરો. વળી, તેમનાં ઘનફળના સરવાળાની ન્યૂનતમ કિંમત પણ શોધો.

### હેતુલક્ષી પ્રશ્નો

વિધાન સત્ય બને તે રીતે આપેલા ચાર વિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ક્રમાંક 35 થી 39 વાળા પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો :

35. એક સમબાજુ ત્રિકોણની બાજુઓ 2 સેમી/સેકન્ડના દરથી વધે છે. જ્યારે બાજુનું માપ 10 સેમી હોય, ત્યારે તેના ક્ષેત્રફળમાં થતો વધારાનો દર ..... હોય.
- (A) 10 સેમી<sup>2</sup>/સેકન્ડ (B)  $\sqrt{3}$  સેમી<sup>2</sup>/સેકન્ડ (C)  $10\sqrt{3}$  સેમી<sup>2</sup>/સેકન્ડ (D)  $\frac{10}{3}$  સેમી<sup>2</sup>/સેકન્ડ
36. એક 5 મીટર લાંબી નિસરણી દીવાલે ટેકવી છે. જો નિસરણીનો ઉપલો છેડો 10 સેમી/સેકન્ડના દરે નીચેની તરફ સરકે, જ્યારે નિસરણીનો નીચેનો છેડો દીવાલથી 2 મીટર દૂર હોય, ત્યારે નિસરણી તથા ભોંયતળિયાની વચ્ચે બનતા ખૂણાનો ઘટવાનો દર ..... હોય.
- (A)  $\frac{1}{10}$  રેડિયન/સેકન્ડ (B)  $\frac{1}{20}$  રેડિયન/સેકન્ડ (C) 20 રેડિયન/સેકન્ડ (D) 10 રેડિયન/સેકન્ડ
37. વક્ર  $y = x^5$  ને બિંદુ (0, 0) આગળ ..... .
- (A) શિરોલંબ સ્પર્શક ( $y$ -અક્ષને સમાંતર) હોય.  
 (B) સમક્ષિતિજ સ્પર્શક ( $x$ -અક્ષને સમાંતર) હોય.  
 (C) તિર્થક સ્પર્શક હોય.  
 (D) સ્પર્શક ન મળે.
38. વક્ર  $3x^2 - y^2 = 8$  ના રેખા  $x + 3y = 8$  ને સમાંતર અભિલંબનું સમીકરણ ..... છે.
- (A)  $3x - y = 8$  (B)  $3x + y + 8 = 0$   
 (C)  $x + 3y \pm 8 = 0$  (D)  $x + 3y = 0$
39. જો વક્ર  $ay + x^2 = 7$  અને  $x^3 = y$  બિંદુ (1, 1) આગળ કાટખૂણે છેદે, તો  $a$  ની કિંમત ..... હોય.
- (A) 1 (B) 0 (C) -6 (D) 0.6
40. જો  $y = x^4 - 10$  હોય તથા  $x$  માં 2 માંથી 1.99 જેટલો ફેરફાર થતો હોય, તો  $y$  માં થતો ફેરફાર ..... હોય.
- (A) 0.32 (B) .032 (C) 5.68 (D) 5.968
41. વક્ર  $y(1 + x^2) = 2 - x$ ,  $x$ -અક્ષને જે બિંદુએ છેદે તે બિંદુ આગળ વક્રને દોરેલ સ્પર્શકનું સમીકરણ ..... છે.
- (A)  $x + 5y = 2$  (B)  $x - 5y = 2$   
 (C)  $5x - y = 2$  (D)  $5x + y = 2$

42. વક્ર  $y = x^3 - 12x + 18$  ને ..... બિંદુઓ આગળ  $x$ -અક્ષને સમાંતર સ્પર્શકો છે.  
 (A) (2, -2), (-2, -34) (B) (2, 34), (-2, 0)  
 (C) (0, 34), (-2, 0) (D) (2, 2), (-2, 34)
43. વક્ર  $y = e^{2x}$  નો બિંદુ (0, 1) આગળનો સ્પર્શક  $x$ -અક્ષને ..... બિંદુમાં છે.  
 (A) (0, 1) (B)  $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$  (C) (2, 0) (D) (0, 2)
44.  $x = t^2 + 3t - 8$ ,  $y = 2t^2 - 2t - 5$  પ્રચલ સમીકરણ ધરાવતા વક્રનો બિંદુ (2, -1) આગળનો ઢાળ ..... છે.  
 (A)  $\frac{22}{7}$  (B)  $\frac{6}{7}$  (C)  $\frac{-6}{7}$  (D) -6
45. બે વક્રો  $x^3 - 3xy^2 + 2 = 0$  અને  $3x^2y - y^3 - 2 = 0$  ..... માપના ખૂણે છે.  
 (A)  $\frac{\pi}{4}$  (B)  $\frac{\pi}{3}$  (C)  $\frac{\pi}{2}$  (D)  $\frac{\pi}{6}$
46. વિધેય  $f(x) = 2x^3 + 9x^2 + 12x - 1$  એ ..... પર ઘટતું વિધેય છે.  
 (A)  $[-1, \infty)$  (B)  $[-2, -1]$  (C)  $(-\infty, -2]$  (D)  $[-1, 1]$
47. ધારો કે,  $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $f(x) = 2x + \cos x$ , વ્યાખ્યાયિત વિધેય માટે  $f$  .....  
 (A) ને  $x = \pi$  આગળ ન્યૂનતમ ક્રિમત છે. (B) ને  $x = 0$  આગળ મહત્તમ ક્રિમત છે.  
 (C) ઘટતું વિધેય છે. (D) વધતું વિધેય છે.
48. .... ક્રિમતો માટે  $y = x(x - 3)^2$  ઘટતું વિધેય છે.  
 (A)  $1 < x < 3$  (B)  $x < 0$  (C)  $x > 0$  (D)  $0 < x < \frac{3}{2}$
49. વિધેય  $f(x) = 4 \sin^3 x - 6 \sin^2 x + 12 \sin x + 100$  એ .....  
 (A)  $\left(\pi, \frac{3\pi}{2}\right)$  માં ચુસ્ત વધતું વિધેય છે. (B)  $\left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$  માં ચુસ્ત ઘટતું વિધેય છે.  
 (C)  $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$  માં ચુસ્ત ઘટતું વિધેય છે. (D)  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  માં ચુસ્ત ઘટતું વિધેય છે.
50. નીચેનામાંથી કયું વિધેય  $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$  માં ઘટે છે ?  
 (A)  $\sin 2x$  (B)  $\tan x$  (C)  $\cos x$  (D)  $\cos 3x$
51. વિધેય  $f(x) = \tan x - x$   
 (A) હંમેશાં વધે. (B) હંમેશાં ઘટે.  
 (C) ક્યારેય વધે નહિ. (D) ક્યારેક વધે અને ક્યારેક ઘટે.

52. જો  $x \in \mathbb{R}$  હોય, તો  $x^2 - 8x + 17$  ની ન્યૂનતમ કિંમત ..... છે.  
 (A) -1 (B) 0 (C) 1 (D) 2
53. બહુપદી  $x^3 - 18x^2 + 96x$ ;  $x \in [0, 9]$  ની ન્યૂનતમ કિંમત ..... છે.  
 (A) 126 (B) 0 (C) 135 (D) 160
54. વિધેય  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 4$  ને .....  
 (A)  $x$  ની બે કિંમતો આગળ સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય હોય.  
 (B)  $x$  ની બે કિંમતો આગળ સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય હોય.  
 (C)  $x$  ની એક કિંમત આગળ મહત્તમ અને એક કિંમત આગળ ન્યૂનતમ મૂલ્ય હોય.  
 (D) મહત્તમ કે ન્યૂનતમ મૂલ્યો ન હોય.
55.  $\sin x \cdot \cos x$  ની મહત્તમ કિંમત ..... છે.  
 (A)  $\frac{1}{4}$  (B)  $\frac{1}{2}$  (C)  $\sqrt{2}$  (D)  $2\sqrt{2}$
56.  $f(x) = 2 \sin 3x + 3 \cos 3x$  એ  $x = \frac{5\pi}{6}$  આગળ .....  
 (A) મહત્તમ હોય. (B) ન્યૂનતમ હોય.  
 (C) શૂન્ય હોય. (D) મહત્તમ કે ન્યૂનતમ ન હોય.
57. વક્ર  $y = -x^3 + 3x^2 + 9x - 27$  નો મહત્તમ ઢાળ ..... છે.  
 (A) 0 (B) 12 (C) 16 (D) 32
58.  $f(x) = x^x$  ને ..... આગળ આત્યંતિક બિંદુ હોય,  
 (A)  $x = e$  (B)  $x = \frac{1}{e}$  (C)  $x = 1$  (D)  $x = \sqrt{e}$
59.  $\left(\frac{1}{x}\right)^x$  ની મહત્તમ કિંમત ..... છે.  
 (A)  $e$  (B)  $e^e$  (C)  $e^{\frac{1}{e}}$  (D)  $\left(\frac{1}{e}\right)^e$

નીચેના ક્રમાંક 60 થી 64 વાળાં વિધાનોની ખાલી જગ્યા પૂરો :

60. વક્રો  $y = 4x^2 + 2x - 8$  અને  $y = x^3 - x + 13$  ..... બિંદુ આગળ એકબીજાને સ્પર્શે છે.
61. વક્ર  $y = \tan x$  ને બિંદુ  $(0, 0)$  આગળ દોરેલ અભિલંબનું સમીકરણ ..... છે.
62. વિધેય  $f(x) = \sin x - ax + b$  એ  $a$ ની ..... કિંમત માટે,  $\mathbb{R}$  પર વધતું વિધેય છે.
63. વિધેય  $f(x) = \frac{2x^2 - 1}{x^4}$ ,  $x > 0$  એ ..... અંતરાલમાં ઘટતું વિધેય છે.
64. વિધેય  $f(x) = ax + \frac{b}{x}$  ( $a > 0$ ,  $b > 0$ ,  $x > 0$ ) ની ન્યૂનતમ કિંમત ..... છે.

જવાબવહી

---

28. C                      29. A                      30. A                      31. A  
 32. C                      33. D                      34. D                      35. D  
 36. B                      37. C                      38.  $27|A|$                       39.  $\frac{1}{|A|}$   
 40. શૂન્ય                      41.  $\frac{1}{2}$                       42.  $(A^{-1})^2$                       43. 9  
 44. નિશ્ચાયકની કિંમત                      45.  $x = 2, y = 7$   
 46.  $(y - z)(z - x)(y - x + xyz)$                       47. શૂન્ય                      48. સત્ય  
 49. અસત્ય                      50. અસત્ય                      51. સત્ય                      52. સત્ય  
 53. સત્ય                      54. અસત્ય                      55. સત્ય                      56. સત્ય  
 57. સત્ય                      58. સત્ય

### સ્વાધ્યાય 5.3

1.  $x = 1$  આગળ સતત                      2. અસતત                      3. અસતત                      4. સતત  
 5. અસતત                      6. સતત                      7. સતત                      8. અસતત  
 9. સતત                      10. સતત                      11.  $k = \frac{7}{2}$                       12.  $k = \frac{1}{2}$   
 13.  $k = -1$                       14.  $k = \pm 1$                       16.  $a = 1, b = -1$   
 17.  $x = -2$  અને  $x = \frac{-5}{2}$  આગળ અસતત                      18.  $x = 1, \frac{1}{2}$  અને 2 આગળ અસતત  
 20.  $x = 2$  આગળ વિકલનીય નથી.                      21.  $x = 0$  આગળ વિકલનીય છે.  
 22.  $x = 2$  આગળ વિકલનીય નથી.                      25.  $-(\log 2) \cdot \sin 2x \cdot 2^{\cos^2 x}$   
 26.  $\frac{8^x}{x^8} \left[ \log 8 - \frac{8}{x} \right]$                       27.  $\frac{1}{\sqrt{x^2 + a}}$                       28.  $\frac{5}{x \log(x^5) \log(\log x^5)}$   
 29.  $\frac{\cos \sqrt{x}}{2\sqrt{x}} - \frac{\sin 2\sqrt{x}}{2\sqrt{x}}$                       30.  $n(2ax + b) \sin^{n-1}(ax^2 + bx + c) \cos(ax^2 + bx + c)$   
 31.  $\frac{-1}{2\sqrt{x+1}} \sin(\tan \sqrt{x+1}) \sec^2(\sqrt{x+1})$   
 32.  $2x \cos(x)^2 + 2x \sin(2x^2) + \sin 2x$                       33.  $\frac{-1}{2\sqrt{x}(x+1)}$   
 34.  $(\sin x)^{\cos x} \left[ \frac{\cos^2 x}{\sin x} - \sin x \cdot \log \sin x \right]$                       35.  $\sin^m x \cos^n x (-n \tan x + m \cot x)$   
 36.  $(x+1)(x+2)^2(x+3)^3 [9x^2 + 34x + 29]$

37.  $-1$       38.  $\frac{1}{2}$       39.  $\frac{1}{2}$       40.  $-1$
41.  $\frac{-3}{\sqrt{1-x^2}}$       42.  $\frac{3a}{a^2+x^2}$       43.  $\frac{-x}{\sqrt{1-x^4}}$       44.  $\frac{t^2+1}{t^2-1}$
45.  $e^{-2\theta} \left( \frac{-\theta^3+\theta^2+\theta+1}{\theta^3+\theta^2+\theta-1} \right)$       46.  $\cot \theta$       47.  $1$
48.  $t$       51.  $-\frac{1}{\sqrt{3}}$       52.  $\frac{\tan x - x}{\sin^2 x}$       53.  $\frac{1}{2}$
54.  $\frac{2xy^2 - y^3 \cos(xy) - y}{xy^2 \cos(xy) - x + y^2}$       55.  $\frac{y - \sec(x+y) \tan(x+y)}{\sec(x+y) \tan(x+y) - x}$
56.  $\frac{-x}{y}$       57.  $\frac{y-4x^3-4xy^2}{4yx^2+4y^3-x}$       64.  $-2 \sin y \cos^3 y$       65.  $\frac{1}{3}$       66.  $\frac{\pi}{4}$       67.  $0$
68.  $-2$       69.  $0$       70.  $f$  એ  $x = 1$  આગળ વિકલનીય નથી, તેથી લાગુ પડતું નથી.
71.  $(\pi, -2)$       72.  $(2, -4)$       73.  $\frac{1+3\sqrt{5}}{4}$       74.  $\frac{1}{3}$       75.  $\cos^{-1} \frac{1 \pm \sqrt{33}}{8}$       76.  $\sqrt{15}$
77.  $\left(\frac{7}{2}, \frac{1}{4}\right)$       78.  $\left(\frac{3}{2}, 0\right)$
79.  $p = 3, q = 5$       82.  $x^{\tan x} \left( \sec^2 x \log x + \frac{\tan x}{x} \right) + \frac{x}{\sqrt{2}\sqrt{x^2+1}}$       83.  $D$
84.  $C$       85.  $B$       86.  $A$       87.  $A$
88.  $A$       89.  $C$       90.  $B$       91.  $B$
92.  $A$       93.  $A$       94.  $B$       95.  $A$
96.  $B$       97.  $|x| + |x - 1|$       98.  $\frac{2}{3x}$       99.  $\frac{-1}{\sqrt{2}}$
100.  $\left(\frac{\sqrt{3}+1}{2}\right)$       101.  $-1$       102. અસત્ય      103. સત્ય
104. સત્ય      105. સત્ય      106. અસત્ય

### સ્વાધ્યાય 6.3

3.  $8$  મી/સે.      4.  $\left(\sqrt{2} - \sqrt{2}\right)v$  એકમ/સેકન્ડ      5.  $\theta = \frac{\pi}{3}$       6.  $31.92$
7.  $0.018\pi$  સેમી<sup>3</sup>      8. પ્રકાશ તરફ  $2\frac{2}{3}$  મી/સે.,  $-1$  મી/સે.
9.  $2000$  લિટર/સેકન્ડ,  $3000$  લિટર/સેકન્ડ      11.  $2x^2 - 3x + 1$

12.  $k^2 = 8$                       14. (4, 4)                      15.  $\tan^{-1}\left(\frac{4\sqrt{2}}{7}\right)$                       17.  $x + 3y = \pm 8$
18. (3, 2), (-1, 2)                      23. (1, -16), મહત્તમ ઢાળ = 12
26.  $x = 1$  આગળ સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય છે; સ્થાનીય મહત્તમ મૂલ્ય = 0  
 $x = 3$  આગળ સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય છે; સ્થાનીય ન્યૂનતમ મૂલ્ય = -28  
 $x = 0$  નતિબિંદુ છે.
27. ₹ 100                      30. 6 સેમી, 12 સેમી,  $864\pi$  સેમી<sup>3</sup>
31. 1:1                      33. ₹ 1920                      34.  $\frac{2}{3}x^3\left(1 + \frac{2\pi}{27}\right)$
35. C                      36. B                      37. A                      38. C
39. D                      40. A                      41. A                      42. D
43. B                      44. B                      45. C                      46. B
47. D                      48. A                      49. B                      50. C
51. A                      52. C                      53. B                      54. C
55. B                      56. D                      57. B                      58. B
59. C                      60. (3, 34),  $\left(\frac{-1}{3}, \frac{-74}{9}\right)$                       61.  $x + y = 0$                       62.  $(-\infty, -1)$
63. (1,  $\infty$ )                      64.  $2\sqrt{ab}$

### સ્વાધ્યાય 7.3

3.  $\frac{x^2}{2} - x + 3\log|x+1| + c$                       4.  $\frac{x^3}{3} + c$                       5.  $\log|x + \sin x| + c$
6.  $\tan\frac{x}{2} + c$                       7.  $\frac{\tan^5 x}{5} + \frac{\tan^3 x}{3} + c$                       8.  $x + c$
9.  $-2\cos\frac{x}{2} + 2\sin\frac{x}{2} + c$                       10.  $2\left[\frac{x\sqrt{x}}{3} - \frac{x}{2} + \sqrt{x} - \log|\sqrt{x} + 1|\right] + c$
11.  $-a\left[\cos^{-1}\left(\frac{x}{a}\right) + \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2}}\right] + c$                       12.  $\frac{4}{3}\left[x^{\frac{3}{4}} - \log\left|1 + x^{\frac{3}{4}}\right|\right] + c$
13.  $\frac{-1}{3}\left(1 + \frac{1}{x^2}\right)^{\frac{3}{2}} + c$                       14.  $\frac{1}{3}\sin^{-1}\frac{3x}{4} + c$
15.  $\frac{1}{\sqrt{2}}\sin^{-1}\left(\frac{4t-3}{3}\right) + c$                       16.  $3\sqrt{x^2+9} - \log\left|x + \sqrt{x^2+9}\right| + c$



પૂરક સાહિત્ય (એકઝામ્પલર)

---

ધોરણ : ૧૨

વિષય : જીવ વિજ્ઞાન

માસ : ઓગસ્ટ - ૨૦૨૦

---

## પ્રકરણ 6

### આનુવંશિકતાનો આણ્વીય આધાર

### (Molecular Basis of Inheritance)

#### બહુવિકલ્પી પ્રશ્નો (MCQs)

1. DNA ની શૃંખલામાં ન્યુક્લિઓટાઇડ્સનું જોડાણ કોના દ્વારા થાય છે ?
  - a. ગ્લાયકોસિડીક બંધ
  - b. ફોસ્ફોડાયેસ્ટર બંધ
  - c. પેપ્ટાઇડ બંધ
  - d. હાઇડ્રોજન બંધ
2. ન્યુક્લિઓસાઇડ એ ન્યુક્લિઓટાઇડથી અલગ છે. તે કોનો અભાવ ધરાવે છે ?
  - a. બેઝ
  - b. શર્કરા
  - c. ફોસ્ફેટ જૂથ
  - d. હાઇડ્રોક્સિલ જૂથ
3. ડીઓક્સી રિબોઝ અને રિબોઝ બંને શર્કરાઓનાં એક વર્ગ સાથે સંકળાયેલ છે. તે વર્ગને શું કહે છે?
  - a. ટ્રાયોઝીસ
  - b. હેક્સોઝીસ
  - c. પેન્ટોઝીસ
  - d. પોલીસેકકેરાઇડ્સ
4. DNA ની દ્વિકુંતલીય રચનામાં પ્યુરિન નાઇટ્રોજન બેઝ હાઇડ્રોજન બંધ દ્વારા પિરિમિડિન નાઇટ્રોજન બેઝ સાથે જોડાય છે. આથી તેમની રચના...
  - a. પ્રતિસમાંતર પ્રકૃતિ ધરાવે છે.
  - b. અર્ધરૂઢિગત પ્રકૃતિ ધરાવે છે.
  - c. સમગ્ર DNA ની પહોળાઈ એકસરખી હોય છે.
  - d. સમગ્ર DNA ની લંબાઈ એકસરખી હોય છે.
5. DNA અને હિસ્ટોન્સ પરનો વાસ્તવિક વીજભાર
  - a. બંને ધનવીજભારિત
  - b. બંને ઋણવીજભારિત
  - c. અનુક્રમે ઋણવીજભારિત અને ધનવીજભારિત
  - d. શૂન્ય (Zero)

6. પ્રત્યાંકન માટે પ્રમોટર સ્થાન અને ટર્મિનેટર સ્થાન ક્યાં હોય છે ?
  - a. પ્રત્યાંકિત એકમમાં 3' (અધોગામી છેડો) અને 5' (ઊર્ધ્વગામી છેડો) અનુક્રમે
  - b. પ્રત્યાંકિત એકમના 5' (ઊર્ધ્વગામી છેડો) અને 3' (અધોગામી છેડો) છેડા પર હોય
  - c. 5' (ઊર્ધ્વગામી છેડો) છેડા તરફ હોય
  - d. 3' (અધોગામી છેડો) છેડા તરફ હોય
7. નીચે આપેલ પૈકી કયું એક વિધાન સિકલસેલ એનિમિયા માટે વધુ યોગ્ય છે ?
  - a. તે આયર્ન પૂરક દ્વારા સારવાર પામતો નથી.
  - b. તે આણ્વીય રોગ છે.
  - c. તે મેલેરિયા સામે અવરોધકતા આપે છે.
  - d. ઉપર્યુક્ત બધા જ
8. AUG ના સંદર્ભે નીચે આપેલ પૈકી કયું એક વિધાન સત્ય છે ?
  - a. તે માત્ર મિથિયોનીન માટેનો સંકેત છે.
  - b. તે પ્રારંભિક સંકેત છે.
  - c. તે આદિકોષકેન્દ્રી અને સુકોષકેન્દ્રી બંનેમાં મિથિયોનીન માટેનો સંકેત છે.
  - d. ઉપર્યુક્ત બધા જ
9. પ્રથમ જનીનિક દ્રવ્ય કયું છે ?
  - a. પ્રોટીન
  - b. કાર્બોહાઇડ્રેટ્સ
  - c. DNA
  - d. RNA
10. સુકોષકેન્દ્રીમાં પુખ્ત mRNA ના સંદર્ભે કયું વિધાન સંગત છે ?
  - a. પુખ્ત mRNA માં એક્ઝોન્સ અને ઇન્ટ્રોન્સ જોવા મળતાં નથી.
  - b. પુખ્ત mRNA માં એક્ઝોન્સ જોવા મળે છે, પરંતુ ઇન્ટ્રોન્સ જોવા ન મળે.
  - c. પુખ્ત mRNA માં ઇન્ટ્રોન્સ જોવા મળે છે, પરંતુ એક્ઝોન્સ જોવા ન મળે.
  - d. પુખ્ત mRNA માં એક્ઝોન્સ અને ઇન્ટ્રોન્સ બંને જોવા મળે.
11. માનવ રંગસૂત્ર સૌથી વધારે અને સૌથી ઓછાં જનીનો ધરાવતાં રંગસૂત્રો અનુક્રમે :
  - a. રંગસૂત્ર 21 અને Y
  - b. રંગસૂત્ર 1 અને X
  - c. રંગસૂત્ર 1 અને Y
  - d. રંગસૂત્ર X અને Y

12. નીચે આપેલા વૈજ્ઞાનિકોમાંથી કયા વૈજ્ઞાનિકોએ DNA ની સંરચના માટેના દ્વિકુંતલીય મોડલના વિકાસમાં યોગદાન આપેલ નથી ?
- રોસાલિન્ડ ફ્રેન્કલિન
  - મૌરીસ વિલ્કિન્સ
  - ઈરવિન ચારગાફ
  - મેસેલસન અને સ્ટેહલ
13. DNA ન્યુક્લિઓટાઇડ્સનો પોલિમર છે કે જે એકબીજા સાથે 3'-5' ફોસ્ફો ડાયેસ્ટર બંધ દ્વારા જોડાણ દર્શાવે છે. ન્યુક્લિઓટાઇડ્સના પોલિમરાઇઝેશનને અવરોધવા માટે નીચેનામાંથી તમે કોને પસંદ કરશો ?
- પ્યુરિનનું પિરિમિડિન્સ વડે પ્રતિસ્થાપન
  - ડિઓક્સી રિબોઝમાં 3' પરથી -OH જૂથ દૂર કરવું/પ્રતિસ્થાપિત કરવું.
  - ડિઓક્સી રિબોઝમાંથી 2' પરથી અન્ય જૂથ ધરાવતા -OH જૂથ દૂર કરવા/પ્રતિસ્થાપિત કરવા.
  - 'b' અને 'c' બંને
14. DNA માં એક શૃંખલા પર અસતત સંશ્લેષણ જોવા મળે છે, કારણ કે,
- સંશ્લેષિત DNA અણુ બહુ લાંબો છે.
  - DNA આધારિત DNA પોલિમરેઝ ઉદ્દીપક (ઉત્સેચક) દ્વારા પોલિમરાઇઝેશન માત્ર એક જ દિશામાં થાય છે (5' → 3')
  - તે વધારે ક્ષમતાપૂર્ણ ક્રિયા છે.
  - DNA લાયગેઝ ટૂંકી DNA શૃંખલાઓને જોડે છે.
15. નીચે આપેલા પૈકી પ્રત્યાંકનના કયા એક તબક્કામાં RNA પોલિમરેઝ ઉત્સેચકીય ક્રિયા દર્શાવે છે ?
- પ્રારંભ
  - પ્રલંબન
  - સમાપ્તિ
  - ઉપર્યુક્ત બધા જ
16. આદિકોષકેન્દ્રીમાં જનીન અભિવ્યક્તિ નિયંત્રણ કયા સ્તરે જોવા મળે છે ?
- DNA-સ્વયંજનન
  - ટ્રાન્સક્રિપ્શન (પ્રત્યાંકન)
  - ટ્રાન્સલેશન (ભાષાંતરણ)
  - ઉપર્યુક્ત એક પણ નહિ.

17. આદિકોષકેન્દ્રીમાં પ્રત્યાંકનમાં નિયામકી પ્રોટીનની ભૂમિકા માટે નીચે આપેલ વિધાનો પૈકી કયું સાચું છે ?
- તેઓ માત્ર અભિવ્યક્તિ વધારે છે.
  - તેઓ માત્ર અભિવ્યક્તિ ઘટાડે છે.
  - તેઓ RNA પોલિમરેઝ સાથે આંતરક્રિયા કરે છે, પરંતુ અભિવ્યક્તિને અસર કરતાં નથી.
  - તેઓ સક્રિય કારકો અને નિગ્રાહકો બંને રીતે કાર્ય કરે છે.
18. છેલ્લે કયા માનવ રંગસૂત્રની શ્રેણી પૂર્ણ થઈ ?
- રંગસૂત્ર 1
  - રંગસૂત્ર 11
  - રંગસૂત્ર 21
  - રંગસૂત્ર X
19. નીચે આપેલ પૈકી RNA નાં કાર્યો કયાં છે ?
- તે જનીનિક માહિતીના વાહક તરીકે DNA માંથી રિબોઝોમ્સ પર પોલિપેટાઇડ્સનું સંશ્લેષણ કરે છે.
  - તે એમિનો એસિડ્સને રિબોઝોમ્સ પર લઈ જાય છે.
  - તે રિબોઝોમ્સનો બંધારણીય ઘટક છે.
  - ઉપર્યુક્ત બધા જ
20. એક સજીવના DNA નું જ્યારે પૃથક્કરણ કરાયું ત્યારે ન્યુક્લિઓટાઇડ્સની કુલ સંખ્યા 5386 જોવા મળી, તેમાંથી ભિન્ન પ્રકારના બેઝનું ગુણોત્તર-પ્રમાણ આમ હતું : એડેનીન = 29 %, ગ્વાનીન = 17 %, સાયટોસીન = 32 %, થાયમીન = 17 %. ચારગાફના નિયમ પ્રમાણે એવું ફલિત થાય છે કે,
- તે દ્વિકુંતલીય વર્તુળાકાર DNA છે.
  - તે એક શૃંખલામય DNA છે.
  - તે શૃંખલામય રેખીય DNA છે.
  - કોઈ નિર્ણય લઈ શકાતો નથી.
21. કેટલાક વાઇરસમાં DNA નું સંશ્લેષણ RNA ટેમ્પલેટના ઉપયોગ દ્વારા થાય છે. આ DNA ને શું કહે છે ?
- A-DNA
  - B-DNA
  - cDNA
  - rDNA

22. જો મેસેલસન અને સ્ટેહલના પ્રયોગને બેક્ટેરિયાની ચાર પેઢી સુધી સતત દર્શાવાય, તો  $N^{15}/N^{14}$ :  $N^{15}/N^{14}$ :  $N^{14}/N^{14}$  ધરાવતા DNAનું ચોથી પેઢીમાં ગુણોત્તર-પ્રમાણ શું હશે ?
- 1:1:0
  - 1:4:0
  - 0:1:3
  - 0:1:7
23. જો DNA ની સાંકેતિક શૃંખલા પર નાઈટ્રોજન બેઝનો ક્રમ પ્રત્યાંકન એકમમાં આ પ્રમાણે છે :
- 5' - ATGAATG - 3',
- તો પ્રત્યાંકન પામેલા RNAમાં નાઈટ્રોજન બેઝનો ક્રમ કયો હોય ?
- 5' - AUGAAUG - 3'
  - 5' - UACUUAC - 3'
  - 5' - CAUUCAU - 3'
  - 5' - GUAAGUA - 3'
24. RNA પોલિમરેઝ હોલોએન્ઝાઈમ કોનું પ્રત્યાંકન કરે છે ?
- પ્રમોટર, અંધારણીય જનીન અને સમાપ્તિ પ્રદેશનું
  - પ્રમોટર અને સમાપ્તિ પ્રદેશનું
  - અંધારણીય જનીન અને સમાપ્તિ પ્રદેશનું
  - માત્ર અંધારણીય જનીનનું
25. જો mRNA પર સંકેત-શ્રેણી 5'-AUG-3', હોય, તો તેની સાથે જોડ બનાવવા tRNA પર કઈ શ્રેણી હોય ?
- 5' - UAC - 3'
  - 5' - CAU - 3'
  - 5' - AUG - 3'
  - 5' - GUA - 3'
26. એમિનો એસિડ tRNA સાથે કયા છેડે જોડાય છે ?
- 5' - છેડે
  - 3' - છેડે
  - પ્રતિસાંકેતિક સ્થાને
  - DHU લૂપ સ્થાને

27. ભાષાંતરનો પ્રારંભ કરવા માટે m-RNA પ્રથમ કોની સાથે જોડાય છે ?
- રિબોઝોમના નાના ઉપએકમ સાથે
  - રિબોઝોમના મોટા ઉપએકમ સાથે
  - સમગ્ર રિબોઝોમ સાથે
  - કોઈ વિશિષ્ટતા અસ્તિત્વમાં નથી.
28. ઈ. કોલાઈમાં લેક ઓપેરોન ક્યારે સ્વિચ ઓન દર્શાવે છે ?
- લેક્ટોઝની હાજરી હોય છે અને તે નિગ્રાહક સાથે જોડાય.
  - નિગ્રાહક ઓપરેટર સાથે જોડાય.
  - RNA પોલિમરેઝ ઓપરેટર સાથે જોડાય.
  - લેક્ટોઝની હાજરી હોય છે અને તે RNA પોલિમરેઝ સાથે જોડાય.

### અતિટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો (VSAs)

- DNA પેકેજિંગમાં હીસ્ટોન્સનું કાર્ય શું છે ?
- હેટેરોકોમેટીન અને યુકોમેટીન વચ્ચેનો ભેદ આપો. બેમાંથી કયું પ્રત્યાંકન માટે સક્રિય છે ?
- ઈ. કોલાઈમાં આવેલ ઉત્સેચક DNA પોલિમરેઝ એક DNA આધારિત પોલિમરેઝ છે અને તે DNAની જે શૃંખલાનું સંશ્લેષણ કરવાનું હોય છે તે શૃંખલા પરનું વાચન કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. આ વિધાનની સમજૂતી આપો. બેવડું કાર્ય કરતાં પોલિમરેઝની ચર્ચા કરો.
- DNA ની પિતૃ શૃંખલામાંથી એક શૃંખલા પરથી DNA અસતત રીતે સંશ્લેષણ પામવાનું કારણ શું ? આ સંશ્લેષિત DNAના ટૂંકા લંબાયેલા ભાગોનું શું થાય છે ?
- પ્રત્યાંકન એકમમાં આવેલ DNAની સાંકેતિક શૃંખલાની શ્રેણી નીચે આપેલ છે :

3 'AATGCAGCTATTAGG-5'

નીચે માટે શ્રેણી લખો.

- પૂરક શૃંખલા
- m-RNA

6. DNA પોલિમોર્ફિઝમ એટલે શું ? તેના અભ્યાસનું મહત્ત્વ શું છે ?
7. જનીન સંકેતના તમારા જ્ઞાનને આધારે, કોઈ પણ અનિયમિત હિમોગ્લોબીન અણુના નિર્માણની સમજૂતી આપો. આવા પરિવર્તનનાં પરિણામો કયા નામે ઓળખાય છે ?
8. કેટલીક વાર દુધાળાં પ્રાણીઓ કે માનવ પણ એવાં બચ્ચાંને જન્મ આપે છે કે જેઓ મૂળભૂત પ્રાણી કરતાં ભિન્ન અંગો ધરાવે છે. જેવાં કે ઉપાંગો/આંખોનું સ્થાન વગેરે. તેની ચર્ચા કરો.
9. કોષકેન્દ્રમાં, રિબોન્યુક્લિઓસાઈડ ટ્રાયફોસ્ફેટ ડીઓક્સી x10 રિબોન્યુક્લિઓસાઈડ્સ ટ્રાયફોસ્ફેટ્સની સંખ્યા ધરાવે છે, પરંતુ માત્ર એક ડિઓક્સિ રિબોન્યુક્લિઓટાઈડ્સ DNAના રેપ્લિકેશન દરમિયાન ઉમેરાય છે. આ ક્રિયાવિધિ વિશે સૂચન કરો.
10. DNA પોલિમરેઝ અને લાયગેઝ સિવાયના DNA રેપ્લિકેશનમાં સંકળાયેલા અન્ય ઉત્સેચકોનાં નામ આપો. તે પ્રત્યેકના ચાવીરૂપ કાર્યો જણાવો.
11. ત્રણ વાઈરસનાં નામ આપો કે જેનું જનીનદ્રવ્ય RNA નું બનેલું હોય છે.

### ટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો (SAs)

1. ગ્રિફિથના પ્રયોગમાં રૂપાંતરણને વ્યાખ્યાયિત કરો. DNA ને જનીનદ્રવ્ય તરીકે ઓળખવામાં કેવી રીતે મદદરૂપ થાય છે, તેની ચર્ચા કરો.
2. રૂપાંતરણના સિદ્ધાંતની જૈવરાસાયણિક લાક્ષણિકરણને કોણે છતું કર્યું હતું ? તે કેવી રીતે કરવામાં આવ્યું.
3. મેસેલ્સન અને સ્ટેહલના પ્રયોગમાં નાઈટ્રોજનના ભારે આઈસોટોપની અગત્ય વિશે ચર્ચા કરો.
4. સિસ્ટ્રોનની વ્યાખ્યા આપો. મોનોસિસ્ટ્રોનિક અને પોલિસિસ્ટ્રોનિક પ્રત્યાંકન એકમ વચ્ચે ઉદાહરણો દ્વારા ભેદ જણાવો.
5. માનવ જીનોમના કોઈ પણ છ લક્ષણો જણાવો.
6. DNA રેપ્લિકેશન દરમિયાન એકસાથે સમગ્ર DNAનો અણુ શા માટે ખૂલતો નથી ? સ્વયંજનન ચીપિયા વિશે વર્ણવો. મોનોમર્સના (d NTPs) નાં બે કાર્યો જણાવો.
7. રિટ્રોવાઈરસ સેન્ટ્રલ ડોગમા પદ્ધતિ અનુસરતા નથી. ચર્ચા કરો.
8. એક પ્રયોગમાં, DNA ને એક એવા સંયોજનની સારવાર આપવામાં આવે છે કે જે પોટે (સંયોજન) નાઈટ્રોજન બેઝની જોડના જથ્થાની વચ્ચે ગોઠવાઈ જાય છે. જેના પરિણામે બે ક્રમિક બેઝ વચ્ચેનું અંતર 0.34nm થી વધી 0.44 nm થાય છે. આ સંયોજનના સંતૃપ્ત પ્રમાણની હાજરીમાં દ્વિકુંતલીય DNAની લંબાઈ (જે  $2 \times 10^9$  bp ધરાવે છે.)ની ગણતરી કરો.
9. જો હિસ્ટોનને વિકૃત બનાવવામાં આવે અને લાયસીન અને આર્જીનીન જેવા આલ્કલી એમિનો એસિડના સ્થાને એસિડિક એમિનો એસિડ જેવા કે એસ્પાર્ટિક એસિડ અને ગ્લુટેમિક એસિડથી સમૃદ્ધ કરવામાં આવે, તો શું થશે ?
10. ફેડરિક ગ્રીફિથ, એવરી, મેક્લિઓડ અને મેક્કાર્ટીના પ્રયોગો દ્વારા પ્રસ્થાપિત કર્યું કે DNA જનીનદ્રવ્ય છે. જો DNAના સ્થાને, RNA જનીન દ્રવ્ય હોય, તો શું ગરમી દ્વારા મારી નાંખેલ ન્યુમોકોકસ R-સ્ટેન બેક્ટેરિયાનું વિષકારી સ્વરૂપમાં રૂપાંતરણ કરી શકશે ? સમજાવો.
11. તમે હર્શી અને ચેઈઝના પ્રયોગને  $^{32}\text{P}$  અને  $^{15}\text{N}$  – એ આઈસોટોપનો ઉપયોગ કરીને પુનરાવર્તિત કરી રહ્યા છો. (મૂળ પ્રયોગમાં  $^{35}\text{S}$  ના સ્થાને). તમે આ પ્રયોગમાં કેવી રીતે ભિન્ન પરિણામની અપેક્ષા રાખો છો ?

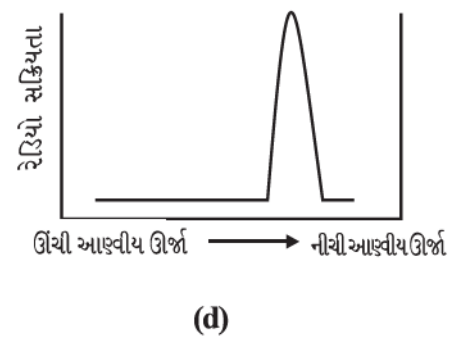
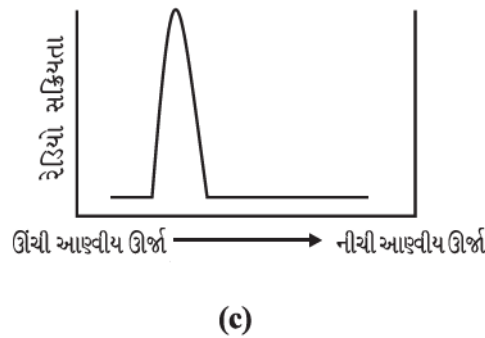
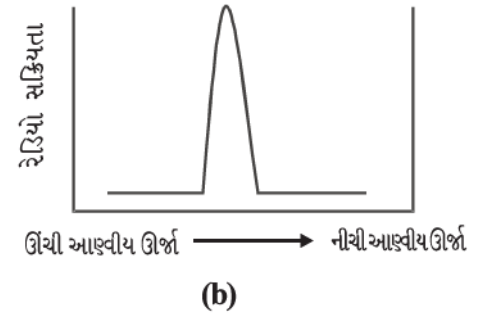
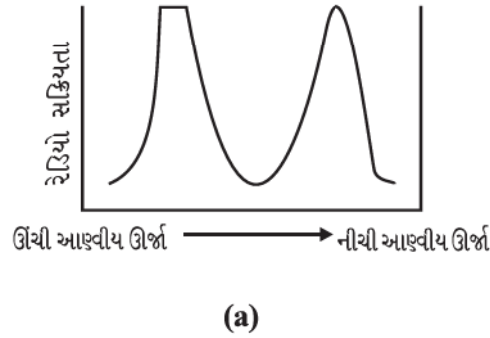


12. આપેલ એક ન્યુક્લિઓટાઇડ્સમાંથી એમિનો એસિડ્સની એક જ શ્રેણીને તારવી શકાય છે. પરંતુ, એમિનો એસિડ્સની એક જ શ્રેણીમાંથી ન્યુક્લિઓટાઇડ્સની ઘણીબધી શ્રેણી તારવી શકાય છે. આ ઘટનાને સમજાવો.
13. એક બેઝની વિકૃતિ જનીનમાં હંમેશાં તેની કાર્યક્ષમતાને ગુમાવવાના કે મેળવવામાં પરિણમતું નથી. શું તમે આ વિધાનને સાચું વિચારો છો? તમારા જવાબના બચાવમાં રજૂઆત કરો.
14. હંમેશા લેક ઓપેરોન નીચા સ્તરે અભિવ્યક્તિ દર્શાવે છે. આ ઘટનાની પાછળનો તર્ક તમે શું સમજાવી શકો છો ?
15. માનવ જીનોમ હવે વિવિધ જનીનિક અનિયમિતતાની સારવાર આપવા માટેની નવી દિશાઓ ખોલી નાખી છે ? આ વિધાનની તમારા સહાધ્યાર્થીઓ સાથે ચર્ચા કરો.
16. અગાઉ અંદાજિત (1,40,000 જનીનો) કરેલ સંખ્યા કરતાં મનુષ્યમાં જનીનોની સંખ્યા ઘણી ઓછી (25,000) છે. ચર્ચો.
17. હાલમાં, કુલ જનીન-ક્રમ મેળવવાની પદ્ધતિ દિવસે ને દિવસે ઓછી ખર્ચાળ બની રહી છે. હવે તરત જ તે સામાન્ય માણસને પરવડી શકે તેવી થઈ જશે તેથી તે પોતાનો જનીન-ક્રમ સરળતાથી જાણી શકે. તમારા મતે આ વિકાસ ફાયદાકારક છે કે નુકસાનકારક ?
18. બેક્ટેરિયોફેઝના DNA ફિંગર પ્રિન્ટિંગમાં VNTR જેવા DNA પ્રોબનો ઉપયોગ શું યોગ્ય છે ? સમજાવો.
19. in vitro DNA સંશ્લેષણ દરમિયાન સંશોધક 2', 3' – ડાય ડીઓક્સી સાયટીડીનના ટ્રાયફોસ્ફેટની ન્યુક્લિઓટાઇડની હરોળનો ઉપયોગ 2'–ડીઓક્સી સાયટીડીનના સ્થાને કરે છે. તેનું પરિણામ શું હોઈ શકે ?
20. DNA ની મોડેલના વિકાસ માટે વોટ્સન અને ક્રિકે શું માહિતી આપી ?
21. (i) મિથાઇલેટેડ ગ્વાએનોસાઇન કેપ (ii) પોલી-A “પૂંછડી”ના પરિપક્વ RNAમાં શું કાર્ય છે ?
22. શું તમે વિચારી શકો છો કે એકજોનનું એકાંતરે સ્પીલિસિંગ કરવાથી, એક અને સમાન જનીનના રચનાકીય જનીનનું કેટલાક સમપ્રોટીન્સ (isoproteins)માં સંકેતન થાય ? જો હા, તો કેવી રીતે ? જો ના, તો શા માટે ?
23. DNA ફિંગર પ્રિન્ટિંગ દરમિયાન વેરીએબિલિટી ઈન નંબર ઓફ ટેન્ડમ રીપિટ(VNTR)ની ઉપયોગિતા પર ચર્ચા કરો.

### દીર્ઘ જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો (LAs)

1. હર્શી અને ચેઝના પ્રયોગ વિશે જણાવો. તે શું સાબિત કરે છે ? જો DNA અને પ્રોટીન્સ બંને ફોસ્ફરસ અને સલ્ફરયુક્ત હોય તો તેનાં પરિણામ સમાન હોઈ શકે ?
2. ઉદ્વિકાસ દરમિયાન DNA ને RNAની સાપેક્ષે જનીનદ્રવ્ય તરીકે શા માટે સ્વીકારવામાં આવ્યું ? સૌપ્રથમ જનીનદ્રવ્ય તરીકે કાર્ય કરવા માટેના માપદંડોની ચર્ચા કરો અને DNA અને RNA વચ્ચેના જૈવરાસાયણિક તફાવત પર પ્રકાશ પાડી, કારણો આપો.

3. યુકેરિયોટિક mRNA ના પશ્ચ પ્રત્યાંકિત રૂપાંતરણ વિશે જણાવો.
4. ભાષાંતરણની ક્રિયા વર્ણવો.
5. ઓપેરોનની વ્યાખ્યા આપો. ઉદાહરણ આપી, પ્રેરક ઓપેરોન વિશે વર્ણવો.
6. 'બાળક માટે પિતૃત્વની સમસ્યા છે.' આ સમસ્યાનું સમાધાન કઈ ટેકનિક દ્વારા થશે ? આ સાથે સંકળાયેલ સિદ્ધાંતની ચર્ચા કરો.
7. માનવ જનીન-ક્રમમાં ઉપયોગી પદ્ધતિઓ વિશે જણાવો.
8. DNA ફિંગર પ્રિન્ટિંગમાં ઉપયોગી વિવિધ રેખકોની નોંધ લખો.
9. ઈ.કોલાઈમાં રેડિયો એક્ટિવ ડીઓક્સીન્યુક્લિઓટાઈડ્સની હાજરીમાં રેપ્લિકેશન થાય છે, જે DNA લાયગેઝ માટે વિકૃત છે. નવો સંશ્લેષિત રેડિયો એક્ટિવ DNA શુદ્ધ કરવામાં આવે છે અને વિનૈસર્ગિકરણ દ્વારા શૂંખલાઓને અલગ પાડવામાં આવે છે. ઘનતાના ઢોળાંશને આધારે સેન્ટ્રિફ્યુગેશનનો ઉપયોગ કરવાથી તે સેન્ટ્રિફ્યુજ થાય છે. નીચેમાંથી કયું એક સાચું પરિણામ છે ?



## પ્રકરણ 7

### ઉદ્વિકાસ

### (Evolution)

#### બહુવિકલ્પી પ્રશ્નો (MCQs)

- નીચે આપેલ પૈકી કોનો ઉપયોગ વાતાવરણીય પ્રદૂષણ સૂચક તરીકે થાય છે ?
  - લેપિડોપ્ટેરા
  - લાઈકેન્સ
  - લાયકોપરસીકોન
  - લાયકોપોડિયમ
- સ્વયંભૂ ઉત્પત્તિનો વાદ દર્શાવે છે કે,
  - માત્ર જીવંત સ્વરૂપોમાંથી જ જીવન સર્જાયું છે.
  - જીવની ઉત્પત્તિ જીવંત અને નિર્જીવ બંનેમાંથી થઈ શકે છે.
  - માત્ર નિર્જીવ સ્વરૂપમાંથી જ સજીવનું નિર્માણ થાય છે.
  - જીવની ઉત્પત્તિ સ્વયંભૂ થઈ છે, તે જીવંત કે નિર્જીવમાંથી નથી થઈ.
- પ્રાણીસંવર્ધન અને વનસ્પતિસંવર્ધનનું ઉદાહરણ કયું છે ?
  - પ્રતિવર્તી ઉદ્વિકાસ
  - કૃત્રિમ પસંદગી
  - વિકૃતિ
  - નૈસર્ગિક પસંદગી
- ઉદ્વિકાસ માટે અશ્મિભૂતવિદ્યાના પુરાવા કોના સંદર્ભે હોય છે ?
  - ભૂણના વિકાસ
  - સમમૂલક અંગો
  - અશ્મિઓ
  - કાર્યસદૃશ અંગો
- વ્હેલ, ચામાચીરિયું, ચિત્તો અને માનવના અગ્રઉપાંગનાં અસ્થિઓની રચનાઓ સમાન છે. કારણ કે,
  - એક સજીવ બીજાનો ઉદ્ભવ પ્રેરે છે.

- b. તેઓ સામાન્ય પૂર્વજમાંથી ઉદ્ભવે છે.  
 c. તેઓ સમાન કાર્ય ધરાવે છે.  
 d. તેઓ જૈવરાસાયણિક સમાનતા ધરાવે છે.
6. કાર્યસદૃશ અંગો સર્જવાનું કારણ ...  
 a. અપસારી (વિભિન્ન દિશામાંથી) ઉદ્વિકાસ  
 b. કૃત્રિમ પસંદગી  
 c. જનીનિક વિચલન  
 d. અભિસારી (એક દિશામાંથી) ઉદ્વિકાસ
7.  $(p+q)^2 = p^2 + 2pq + q^2 = 1$  આ સમીકરણનો ઉપયોગ કોનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે ?  
 a. વસતી જનીનવિદ્યા  
 b. મેન્ડેલિયન જનીનવિદ્યા  
 c. બાયોમેટ્રિક્સ  
 d. આણ્વીય જનીનવિદ્યા
8. એન્ટિબાયોટિક પ્રતિરોધક બેક્ટેરિયાનું નિર્માણ શાનું ઉદાહરણ છે ?  
 a. સાનુકૂલિત પ્રસરણ  
 b. સ્થળાંતરણ (ટ્રાન્સડક્શન)  
 c. વસ્તીમાં પૂર્વસ્થાપિત ભિન્નતા  
 d. અપસારી ઉદ્વિકાસ
9. સજીવનો ઉદ્વિકાસ દર્શાવે છે કે સજીવસ્વરૂપો તેમાંથી સ્થળાંતર પામવાની ક્ષમતા ધરાવે છે ?  
 a. જમીનથી પાણી  
 b. શુષ્કભૂમિથી ભીની જમીન  
 c. મીઠાં પાણીથી દરિયાઈ પાણી  
 d. પાણીથી જમીન
10. અપ્રત્યપ્રસવીને વધારે ઉદ્વિકસિત ગણવામાં આવે છે. કારણ કે,  
 a. નવજાત શિશુ સારસંભાળથી વંચિત રહીને ઉછેર પામે છે.  
 b. જાડા કવચ દ્વારા નવજાત શિશુ રક્ષણ પામે છે.  
 c. માતાના શરીરમાં નવજાત શિશુ રક્ષણ પામે છે અને જન્મ બાદ તેની જીવિતતા માટેની સંભાળ લેવામાં આવે છે.  
 d. ગર્ભ તેના વિકાસ થવા માટે લાંબો સમય લે છે.
11. અશ્મિઓ સામાન્ય રીતે શામાંથી પ્રાપ્ત થાય છે ?  
 a. અવસાદી ખડકોમાંથી  
 b. અગ્નિકૃત ખડકોમાંથી

- c. રૂપાંતરિત ખડકોમાંથી  
d. કોઈ પણ પ્રકારના ખડકોમાંથી
12. MN ડુધિરજૂથ તંત્ર માટે M અને N ના વૈકલ્પિક કારકોની આવૃત્તિ અનુક્રમે 0.7 અને 0.3, છે, તો MN ડુધિરજૂથ ધરાવતા સજીવોની અપેક્ષિત આવૃત્તિ કેટલી હોઈ શકે ?  
a. 42 %  
b. 49 %  
c. 9 %  
d. 58 %
13. ફૂદામાં કયા પ્રકારની ઔદ્યોગિક મેલેનિઝમ પસંદગી જોવા મળે છે. (moth, *Biston bitulalia*)  
a. સ્થાયી  
b. દિશાકીય  
c. હાનિકારક  
d. કૃત્રિમ
14. માનવ ઉદ્વિકાસની સૌથી સ્વીકાર્ય ઉદ્વિકસીય રેખા કઈ છે ?  
a. ઓસ્ટ્રેલોપિથેક્સ → રામાપિથેક્સ → હોમો સેપિયન્સ → હોમો હેબિલિસ  
b. હોમો ઈરેક્ટસ → હોમો હેબિલિસ → હોમો સેપિયન્સ  
c. રામાપિથેક્સ → હોમો હેબિલિસ → હોમો ઈરેક્ટસ → હોમો સેપિયન્સ  
d. ઓસ્ટ્રેલોપિથેક્સ → રામાપિથેક્સ → હોમો ઈરેક્ટસ → હોમો હેબિલિસ → હોમો સેપિયન્સ
15. નીચે આપેલ પૈકી કયું એક ઉદાહરણ જોડતી જાતિ માટેનું છે ?  
a. લોબ માછલી  
b. ડોડો પક્ષી  
c. દરિયાઈ નિંદણ  
d. ચિમ્પાન્ઝી
16. કોલમ I માં આપેલ વૈજ્ઞાનિકને કોલમ II માં આપેલ તેમના વિચાર સાથે જોડો.

## કોલમ I

- A. ડાર્વિન  
B. ઓપેરિન  
C. લેમાર્ક  
D. વેગનર

## કોલમ II

- i. અજીવજનનવાદ  
ii. અંગોની ઉપયોગિતા અને બિનઉપયોગિતા  
iii. ખંડીય વિચલનવાદ  
iv. નૈસર્ગિક પસંદગી દ્વારા ઉદ્વિકાસ

- a. A-i; B-iv; C-ii; D-iii  
b. A-iv; B-i; C-ii; D-iii  
c. A-ii; B-iv; C-iii; D-i  
d. A-iv; B-iii; C-ii; D-i

17. 1953 માં એસ.એલ. મિલરે પ્રયોગશાળામાં આદિ પૃથ્વી જેવી પરિસ્થિતિઓનું નિર્માણ કર્યું હતું અને પ્રાયોગિક પુરાવા દ્વારા જણાવ્યું હતું કે પૂર્વ અસ્તિત્વ ધરાવતા નિર્જીવ કાર્બનિક અણુઓમાંથી પ્રથમ સજીવ સ્વરૂપનું નિર્માણ થાય છે. આદિ પૃથ્વીની પરિસ્થિતિઓ સર્જવામાં કોનો સમાવેશ થાય છે ?
- નીચું તાપમાન, જ્વાળામુખી વંટોળ, ઓક્સિજન સભર વાતાવરણ
  - નીચું તાપમાન, જ્વાળામુખી વંટોળ, રિડ્યુસિંગ વાતાવરણ
  - ઊંચું તાપમાન, જ્વાળામુખી વંટોળ, નોનરિડ્યુસિંગ વાતાવરણ
  - ઊંચું તાપમાન, જ્વાળામુખી વંટોળ,  $CH_4$ ,  $NH_3$  વગેરે યુક્ત રિડ્યુસિંગ વાતાવરણ
18. અર્ધીકરણીય પુનઃસંયોજનની વિકૃતિઓ દરમિયાન જોવા મળતી ભિન્નતા :
- યાદચ્છિક અને અદિશીય
  - યાદચ્છિક અને દિશાકીય
  - યાદચ્છિક અને નાની
  - યાદચ્છિક, નાની અને દિશાકીય

### અતિટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો (VSAs)

- અશ્મિભૂત સજીવસ્વરૂપોની લાક્ષણિકતાઓ શી છે ?
- શું જલીય જીવંત સ્વરૂપો અશ્મિભૂત થયા હતા ? જો હા હોય તો શું આપણને આવા અશ્મિઓ ક્યાંથી પ્રાપ્ત થયાં છે ?
- સરળ સજીવો કે જટિલ સજીવો આપણે જ્યારે કહીએ છીએ ત્યારે તેનો સંદર્ભ શો હોય છે ?
- જીવંત વૃક્ષની ઉંમર આપણે કેવી રીતે જાણી શકીએ ?
- અભિસારી ઉદ્વિકાસ માટેનું એક ઉદાહરણ આપો અને તેઓ જે લક્ષણો તરફ અભિસરણ પામે છે તે લક્ષણોને ઓળખો.
- આપણે અશ્મિની ઉંમર કેવી રીતે જાણી શકીએ ?
- સાનુકૂલિત પ્રસરણ માટેની ખૂબ જ અગત્યની પૂર્વશરત શી છે ?
- ખડકની ઉંમર આપણે કેવી રીતે જાણી શકીએ ?
- જ્યારે આપણે કાર્યાત્મક મહાઅણુઓ (દા.ત., પ્રોટીન - ઉત્સેચક, અંતઃસ્રાવ, ગ્રાહી, એન્ટીબોડી તરીકે)ની વાત કરીએ છીએ. તેમનો ઉદ્વિકાસ કઈ તરફ થઈ રહ્યો છે ?
- કેટલીક વસ્તીમાં, ત્રણ જનીન પ્રકારની આવૃત્તિ નીચે જણાવેલી છે ?  
જનીન પ્રકાર :           BB   Bb   bb  
આવૃત્તિ :               22 %  62 %  16 %  
વૈકલ્પિક કારકો B અને b ની આવૃત્તિ શું હોઈ શકે છે ?



11. પાંચ પરિબલો જે હાર્ડિ-વિનબર્ગના સંતુલનને અસર કરે છે, તેમાંના ત્રણ કારકો જનીનપ્રવાહ, જનીનિક વિચલન અને જનીનિક પુનઃસંયોજન છે, તો બીજા બે કારકો કયા છે ?
12. પાયાની અસર એટલે શું ?
13. ડ્રાયોપિથેક્સ અને રામાપિથેક્સમાંથી કયા માનવને વધુ મળતો આવે છે ?
14. પ્રથમ હોમીનીડ લેટિનમાં કયા નામથી ઓળખાતો હતો ?
15. રામાપિથેક્સ, ઓસ્ટ્રેલોપિથેક્સ અને હોમો હેબિલિસમાંથી કયો એક માંસ ખાતો ન હતો ?

### ટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો (SAs)

1. જો તમે લુઈસ પાશ્ચર પ્રયોગોને યાદ કરો, તો પૂર્વ અસ્તિત્વ ધરાવતાં સજીવમાંથી નવા સજીવનું નિર્માણ થાય છે તે સિદ્ધ થાય છે. શું આપણે આ ચોક્કસપણે જાણી શકીએ કે પૂર્વ અસ્તિત્વ ધરાવતાં સજીવમાંથી નવા સજીવની ઉત્પત્તિ થાય છે. નહિ તો, આપણે આ પ્રશ્નનો જવાબ ક્યારેય ન આપી શક્યા હોત કે પ્રથમ જીવસ્વરૂપ કઈ રીતે સર્જાયા ? - સમજાવો.
2. વૈજ્ઞાનિકો એમ સમજે છે કે ઉદ્વિકાસ ક્રમિક રીતે થાય છે. પરંતુ લુપ્તતા, જે ઉદ્વિકાસનો એક ભાગ છે, તે અચાનક અને એકાએક ચોક્કસ સમૂહમાં જોવા મળતી પ્રક્રિયા છે. ટિપ્પણી કરો કે કુદરતી તથા આફત જાતિઓની લુપ્તતા માટેનું કારણ બની શકે છે.
3. શા માટે નવસર્જિત ઓક્સિજન, જારકસજીવસ્વરૂપો માટેનો વિષારી આધાર છે ?
4. ભિન્નતાનું નિર્માણ અને અસ્તિત્વ દિશાહીન છે, જ્યારે નૈસર્ગિક પસંદગી અનુકૂલનના સંદર્ભે દિશાયુક્ત છે. ટિપ્પણી કરો.
5. 'ઔદ્યોગિક ક્રાંતિ દરમિયાન ઈંગ્લેન્ડમાં કૂદાઓની ઉદ્વિકાસીય વાર્તા,' પ્રતિવર્તી ઉદ્વિકાસની ઘટના દર્શાવે છે. આ વિધાનની સ્પષ્ટતા કરો.
6. 'ઉદ્વિકાસ અને નૈસર્ગિક પસંદગી કેટલીક અન્ય ક્રિયાઓનું અંતિમ પરિણામ છે. પરંતુ તેઓ પોતે ક્રિયાઓ નથી.' વિધાનની ચર્ચા કરો.
7. વસ્તીની વૈકલ્પિક આવૃત્તિને અસર કરતાં કોઈ પણ ત્રણ કારકો જણાવી, તેમનું વર્ણન કરો.
8. જનીનપ્રવાહ પેઢીઓ સુધી જોવા મળે છે. મનુષ્યમાં જનીનપ્રવાહ ભાષાકીય અંતરાયો સર્જી શકે છે. જો આપણી પાસે એવી કોઈ તકનીકી હોય જેના દ્વારા વિશ્વની ભિન્ન વસ્તીઓની વિશિષ્ટ વૈકલ્પિક આવૃત્તિઓનું માપન કરી શકાય, તો શું આપણે પૂર્વ-ઈતિહાસ એમ ઈતિહાસમાં મનુષ્યના સ્થળાંતરણ માટેની ભાતને ભાખી શકતા નથી ? તમે સહમત છો કે અસહમત ? તમારા જવાબ માટે સમજૂતી આપો.

9. તમે નીચે આપેલા શબ્દોની સમજૂતી કેવી રીતે આપશો ? જાતિ, જાત, સંવર્ધકો કે ભિન્નતા.
10. જ્યારે આપણે 'યોગ્યતમની ચિરંજીવિતા'નો ઉલ્લેખ કરીએ, તો એનો અર્થ :
  - a. જેઓ યોગ્યતમ છે તેઓ જ માત્ર જીવિત રહી શકે. અથવા
  - b. જેઓ જીવિત છે તેઓ યોગ્યતમ છે ?
 સમજાવો.
11. મેન્ડેલિયન વસ્તી માટેની રચના કરતાં માપદંડોની મુખ્ય ત્રણ લાક્ષણિકતાઓ જણાવો.
12. 'સ્થળાંતર પસંદગીને વધારશે કે અસ્પષ્ટ કરશે.' આ વિધાનની સમજૂતી આપો.

### દીર્ઘ જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નો (LAs)

1. વસ્તીમાં વૈકલ્પિક આવૃત્તિઓનો સરવાળો હંમેશાં અચળ હોય છે. આ નિયમનું નામ આપો. આ મૂલ્યને અસર કરતાં પાંચ પરિબળો કયાં છે ?
2. અપસારી ઉદ્ભવિકાસ વિશે ઊંડાણપૂર્વક સમજૂતી આપો. તેની પાછળ રહેલ પ્રેરક બળ કયું છે ?
3. તમે ઈંગ્લેન્ડમાં પેપર (Pepper) ફૂદાઓની વાર્તાનો અભ્યાસ કરી ચૂક્યાં છો. શું ઉદ્યોગોને દૂર કરાય તો ફૂદાઓની વસ્તી પર તે કેવી રીતે અસર કરશે ? તેની ચર્ચા કરો.
4. ડાર્વિનના ઉત્ક્રાંતિવાદમાં ચાવીરૂપ મુદ્દાઓ કયા છે ?
5. ચોક્કસ ભૌગોલિક વિસ્તાર (જેમ કે રણપ્રદેશ)માં વસતાં બે સજીવો સમાન સાનુકૂલિત પ્રસરણ ધરાવે છે. આ ઘટનાને ઉદાહરણો દ્વારા સમજાવો.
6. આપણે કહીએ છીએ કે, બધાં જ સજીવો માટે ઉદ્ભવિકાસ એક સતત ચાલતી ઘટના છે. શું માનવ પણ ઉદ્ભવિકસિત થઈ રહ્યો છે ? તમારા જવાબની યથાર્થતા જણાવો.
7. "જો ડાર્વિન મેન્ડેલના કાર્યથી જ્ઞાત હોત તો, તેઓ ભિન્નતાનો ઉદ્ભવ સમજાવી શક્યા હોત ?" - ચર્ચા કરો.



જવાબવહી

---

**પ્રકરણ 5 : આનુવંશિકતાના સિદ્ધાંતો અને ભિન્નતા**

1-b	2-a	3-a	4-d	5-d	6-b
7-d	8-b	9-d	10-c	11-a	12-c
13-a	14-b	15-b	16-d	17-d	18-c

**પ્રકરણ 6 : આનુવંશિકતાનો આણ્વીય આધાર**

1-b	2-c	3-c	4-c	5-c	6-b
7-d	8-d	9-d	10-b	11-c	12-d
13-b	14-b	15-b	16-b	17-d	18-a
19-d	20-b	21-c	22-d	23-a	24-c
25-b	26-b	27-a	28-a		

**પ્રકરણ 7 : ઉદ્વિકાસ**

1-b	2-c	3-b	4-c	5-b	6-d
7-a	8-c	9-d	10-c	11-a	12-a
13-b	14-c	15-d	16-b	17-d	18-a

**પ્રકરણ 8 : માનવસ્વાસ્થ્ય અને રોગો**

1-c	2-a	3-d	4-d	5-d	6-b
7-a	8-c	9-b	10-c	11-b	12-c
13-a	14-c	15-d	16-b	17-a	18-c
19-c	20-c	21-c	22-d	23-c	

**પ્રકરણ 9 : ખાદ્ય-ઉત્પાદનમાં ઉન્નતીકરણ માટેની કાર્યનીતિ**

1-d	2-a	3-d	4-a	5-c	6-c
7-c	8-a	9-b	10-c	11-c	12-a
13-d	14-c	15-a	16-c	17-b	18-c

## વર્ણનાત્મક પ્રશ્નોના નમૂનારૂપ (આદર્શ) ઉત્તરો

### (Model Answers to Descriptive Questions)

આ પ્રકરણ બધા જ પ્રકારના પ્રશ્નોના નમૂનારૂપ જવાબો સાથે સંબંધિત છે. જેમ કે, અતિ ટૂંક જવાબી (VSA) પ્રકારના પ્રશ્નો, ટૂંક જવાબી (SA) પ્રકારના પ્રશ્નો અને દીર્ઘ જવાબી (LA) પ્રકારના પ્રશ્નો. ભિન્ન એકમોમાંથી યાદચ્છિક પ્રશ્નોને પસંદ કરેલ છે, જેના સંબંધિત જવાબો અને યોગ્ય ઢબે રજૂ કરેલ છે અને પ્રતિનિધિત્વ અર્થે આપેલ છે. તેઓ ત્રણ કક્ષા સ્વરૂપે ત્રણ શીર્ષકમાં નીચે દર્શાવેલ છે :

#### અતિટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નોના ઉત્તરો (VSAs)

1. અલિંગીપ્રજનન માટે અમીબા અને યીસ્ટની બે આનુવંશિક લાક્ષણિકતા જણાવો :

ઉત્તર. a. તેઓ એકકોષીય સજીવો છે.

b. તેઓની શરીર સંરચના વધુ સરળ છે.

2. શા માટે પ્રજનનની અલિંગીપદ્ધતિ દ્વારા સર્જાતી સંતતિને આપણે ક્લોન્સ કહીએ છીએ ?

ઉત્તર. અલિંગીપ્રજનન દ્વારા નિર્માણ પામેલ સંતતિને ક્લોન્સ કહેવાય છે, કારણ કે તેઓ બાહ્યાકાર વિદ્યાકીય અને જનીનિક રીતે પિતૃને સમાન હોય છે.

3. બટાટાનું ગ્રંથિલ વનસ્પતિનો ભૂમિગત ભાગ છે, છતાં તેને પ્રકાંડ ગણવામાં આવે છે. તેનાં બે કારણો આપો :

ઉત્તર. a. ગ્રંથિલ ગાંઠો અને આંતર ગાંઠો ધરાવે છે.

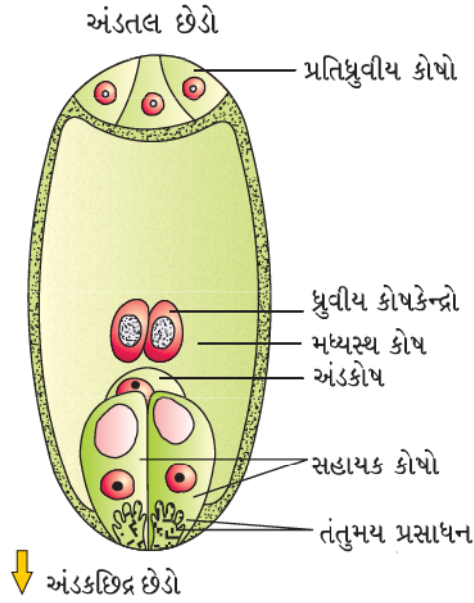
b. પર્ણીય પ્રરોહ ગાંઠોમાંથી સર્જાય છે.

4. એક વર્ષાયુ અને બહુ વર્ષાયુ વનસ્પતિમાંથી કોનો વાનસ્પતિક તબક્કો (જુવેનાઇલ તબક્કો) ટૂંકો હોય છે ? એક કારણ આપો.

ઉત્તર. એક વર્ષાયુ વનસ્પતિ ટૂંકો જુવેનાઇલ તબક્કો ધરાવે છે. તેઓ પોતાનું જીવનચક્ર માત્ર એક જ ઋતુમાં પૂર્ણ કરવાનું હોય છે, તેથી જુવેનાઇલ તબક્કો ટૂંકો હોય છે.

5. નીચે આપેલ લિંગીપ્રજનનના તબક્કાઓની શ્રેણીને સપુષ્પ વનસ્પતિમાં ક્રમાનુસાર ગોઠવો.  
બ્રૂણજનન, ફલન, જન્યુજનન, પરાગનયન  
ઉત્તર. જન્યુજનન, પરાગનયન, ફલન, બ્રૂણજનન
6. શા માટે સ્વ-પરાગિત વનસ્પતિમાં ફળ-નિર્માણની શક્યતા દ્વિસદની વનસ્પતિ કરતાં વધારે હોય છે ?  
ઉત્તર. દ્વિસદની વનસ્પતિ કરતાં સ્વ-પરાગિત દ્વિલિંગી વનસ્પતિમાં પરાગરજનું પુષ્પાસન પર સ્થળાંતરણ સરળ હોય છે માટે.
7. બ્રૂણપુટમાં અંડપ્રસાધનના ઘટક કોષોનાં નામ આપો.  
ઉત્તર. બે સહાયક કોષ અને એક અંડકોષ
8. સ્ત્રીકેસર ચક્રનો એક ભાગ કે જે સંગત પરાગરજની પ્રકૃતિને ઓળખી શકે છે, તે ભાગ કયો છે ?  
ઉત્તર. પરાગાસન
9. બીજપત્રો અને પ્રદેહના સામાન્ય કાર્ય શું છે ?  
ઉત્તર. પોષણ
10. નીચે આપેલ રેખાંકન પૂર્ણ કરો :  
પરાગ માતૃકોષ → પરાગ ચતુષ્ક → પરાગરજ
- ઉત્તર. જનનકોષ
11. આપેલ રેખાંકનમાં અર્ધીકરણ દર્શાવતો (1, 2 અને 3) તબક્કો કયો છે ?  
મહાબીજાણુ માતૃકોષ  $\xrightarrow{1}$  મહાબીજાણુઓ  $\xrightarrow{2}$  બ્રૂણપુટ  $\xrightarrow{3}$  અંડકોષ
- ઉત્તર. 1 = અર્ધીકરણ
12. સ્ત્રીકેસરનો કયો ભાગ વિકાસ પામી બીજ અને ફળમાં પરિણમે છે ?  
ઉત્તર. અંડાશય ફળમાં વિકાસ પામે છે અને અંડકો બીજમાં વિકાસ પામે છે.
13. બહુબ્રૂણતાના કિસ્સામાં, જો સહાયકકોષોમાંથી અને પ્રદેહના અન્ય કોષોમાંથી જો બ્રૂણનો વિકાસ થાય તો કયો બ્રૂણ એકકીય અને કયો બ્રૂણ દ્વિકીય હોઈ શકે ?  
ઉત્તર. સહાયક કોષોમાંથી નિર્માણ પામેલ બ્રૂણ એકકીય અને પ્રદેહમાંથી નિર્માણ પામેલ બ્રૂણ દ્વિકીય હોય છે.
14. શું અફલિત અસંયોગી જનીનિક બ્રૂણપુટ દ્વિકીય બ્રૂણનું નિર્માણ કરી શકે ? જો હા હોય તો કેવી રીતે ?  
ઉત્તર. હા, જો બ્રૂણનો વિકાસ પ્રદેહ કે અંડાકાવરણના કોષોમાંથી થાય તો તે દ્વિકીય હોઈ શકે.

15. જ્યારે પરાગરાજ ત્રિકોષીય અવસ્થામાં મુક્ત થાય ત્યારે કયા ત્રણ કોષો પરાગરાજમાં જોવા મળે છે?  
ઉત્તર. એક વાનસ્પતિક કોષ અને બે નરજન્યુઓ.
16. પુખ્ત ભ્રૂણપુટની આકૃતિ દોરો અને તેમાં 8-કોષકેન્દ્રો અને 7-કોષીય રચના દર્શાવો. આકૃતિમાં નામનિર્દેશન કરો.  
ઉત્તર.



17. ફલિત અંડકમાં ત્રિકીય પેશી કઈ છે ? કેવી રીતે ત્રિકીય સ્થિતિ પ્રાપ્ત થાય છે ?  
ઉત્તર. અંડકમાં ભ્રૂણપોષ ત્રિકીય પેશી ધરાવે છે. બે ધ્રુવીય કોષકેન્દ્રો અને એક નરજન્યુના સંયોજન દ્વારા ત્રિકીય સ્થિતિ સર્જાય છે. (જેને ત્રિકીય જોડાણ પણ કહે છે.)
18. અસંયોગીજનનમાં પરાગનયન અને ફલન શું આવશ્યક છે ? કારણ આપો.  
ઉત્તર. ના, તેઓ (પરાગનયન અને ફલન) આવશ્યક નથી. અસંયોગીજનન ખરેખર લિંગીપ્રજનનનો વૈકલ્પિક માર્ગ છે. જોકે માદા લિંગીપ્રસાધન ક્રિયામાં ઉપયોગી છે. અસંયોગીજનનમાં ભ્રૂણનો વિકાસ સીધો જ પ્રદેહ કે સહાયક કોષો કે અંડકોષોમાંથી થાય છે. આથી તેમાં પરાગનયન કે ફલનની આવશ્યકતા હોતી નથી.
19. માનવ-પ્રજનનના તબક્કાઓ નીચે જણાવેલ છે. તેઓની સાચી શ્રેણી લખો :  
વીર્ય-સ્ખલન, જન્યુજનન, ફલન, પ્રસૂતિ, ગર્ભાવસ્થા, ગર્ભસ્થાપન  
ઉત્તર. જન્યુજનન, વીર્ય-સ્ખલન, ફલન, ગર્ભસ્થાપન, ગર્ભાવસ્થા, પ્રસૂતિ

20. સ્ત્રીનાં પ્રજનનતંત્રમાં ગર્ભાશયની ગ્રીવાની ભૂમિકા શું છે ?  
 ઉત્તર. ગર્ભાશયની ગ્રીવા ગર્ભાશયમાં પ્રવેશતાં શુક્રકોષોના માર્ગનું નિયમન કરે છે અને પ્રસૂતિમાર્ગનું નિર્માણ પ્રસૂતિને સાનુકૂલિત કરવા કરે છે.
21. ગર્ભધાન દરમિયાન માસિકચક્રની ગેરહાજરી હોય છે ? શા માટે ?  
 ઉત્તર. ગર્ભધાન દરમિયાન પ્રોજેસ્ટેરોન અને ઈસ્ટ્રોજેનના ઊંચા સંકેન્દ્રણને કારણે ગોનેડોટ્રોપિન્સ નિગ્રાહકી હોય છે કે જે નવી અંડપુટિકાઓના વિકાસ માટે આવશ્યક છે. આથી નવા ચક્રની શરૂઆત થતી નથી.
22. કોલમ A અને કોલમ B નીચે આપેલાં છે. જેમાં સ્ત્રીનાં પ્રજનન અંગો અને તેને સંલગ્ન કાર્યો અનુક્રમે દર્શાવ્યાં છે. બોક્સમાં ખાલી જગ્યા પૂરો :

કોલમ A	કોલમ B
અંડપિંડો	અંડપતન
અંડવાહિની	A
B	ગર્ભાધાન
યોનિ	જન્મ

ઉત્તર.  A — ફલન

B — ગર્ભાશય

23. પ્રજનન દરમિયાન દ્વિકીય (2n) રંગસૂત્રો ઘટીને જન્યુઓમાં એકકીય (n) રંગસૂત્રો બને છે અને ફરી પાછા મૂળભૂત રંગસૂત્રોની સંખ્યા (2n) સંતતિમાં સ્થાપિત થાય છે. આ ઘટનાઓ કઈ ક્રિયાઓ દ્વારા થાય છે ?  
 ઉત્તર. રંગસૂત્રોની સંખ્યા અડધી થવાની ઘટના જન્યુજનન દરમિયાન થાય છે અને ફલનને પરિણામે 2n રંગસૂત્રો પુનઃ સ્થાપિત થાય છે.
24. માસિકચક્ર દરમિયાન LH surge ની આવશ્યકતા જણાવો.  
 ઉત્તર. LH surge અંડપતનની ક્રિયા માટે આવશ્યક છે.
25. પ્રાજનનિક સ્વાસ્થ્ય માત્ર સ્વસ્થ પ્રાજનનિક કાર્યોના સંદર્ભમાં છે. ચર્ચા કરો.  
 ઉત્તર. પ્રાજનનિક સ્વાસ્થ્ય તે પ્રજનનની ઘણીબધી બાબતોને સમાવે છે એટલે કે ભૌતિક, વર્તણૂક, માનસિક, સામાજિક અને દેહધાર્મિક સ્વાસ્થ્ય.

26. લોકોના પ્રાજનનિક સ્વાસ્થ્યમાં સુધારો કરવા સરકારના RCH કાર્યક્રમ પર ચર્ચા કરો.  
 ઉત્તર. RCH કાર્યક્રમના મૂળભૂત હેતુઓ માતા અને બાળકના સ્વાસ્થ્યમાં સુધારો લાવવાના છે. જે લોકોમાં પ્રજનન સંબંધિત બાબતોમાં જાગૃતિ લાવી અને સુવિધાઓ આપીને તંદુરસ્ત સમાજનું નિર્માણ કરીને લાવી શકાય છે.

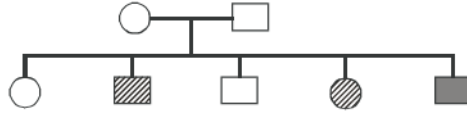
27. પુરુષમાં શુક્રપિંડો વૃષણકોથળીમાં ઊતરી આવવામાં નિષ્ફળ જાય, તો સામાન્ય રીતે અફળદ્રુપતા સર્જાય છે ? શા માટે ?

ઉત્તર. જો શુક્રપિંડો વૃષણકોથળીમાં પહોંચવામાં નિષ્ફળ જાય તો જન્યુજનનની ક્રિયા અવરોધાય છે. અંશતઃ નીચું તાપમાન સ્તર શુક્રકોષજનનની ક્રિયા માટે આવશ્યક છે, જે ઉદરગુહાના તાપમાન કરતાં નીચું હોય છે.

28.  $F_1$  સંતતિ જો સમયુગ્મી પ્રચ્છન્ન પિતૃ સાથે પરફલન પામે તો તેને શું કહે છે ? તે કેવી રીતે ઉપયોગી છે ?

ઉત્તર. જ્યારે  $F_1$  સંતતિ સમયુગ્મી પ્રચ્છન્ન પિતૃ સાથે પરફલન પામે ત્યારે તેને કસોટી સંકરણ કહે છે. આવા પરફલનનો ઉપયોગ જાતિનો જનીનપ્રકાર નક્કી કરવા માટે થાય છે. એટલે કે તે વિષમયુગ્મી કે સમયુગ્મી પ્રભાવી લક્ષણોની અભિવ્યક્તિ દર્શાવે છે, તે નક્કી કરાય છે.

29. વંશાવલી નકશો નીચે આપેલ છે. પુરુષ અને સ્ત્રી બંનેમાં હાજર હોય તેવાં અનિયમિત લક્ષણો દર્શાવે છે, જે કોઈ એક પેઢીમાં જોવા મળે છે. તે લક્ષણ કોઈ પેઢીના પિતૃઓનું નથી. વંશાવલીને આધારે તમારા નિર્ણયને સૂચિત કરો.



ઉત્તર. લક્ષણની અભિવ્યક્તિ ટૅલિક રંગસૂત્ર સાથે સંકલિત પ્રચ્છન્ન પ્રકૃતિ છે. બંને પિતૃઓ વાહક છે (એટલે કે વિષમયુગ્મી છે). આથી સંતતિમાં આ લક્ષણ કોઈ પણ જાતિમાં અનિયમિતતા અભિવ્યક્ત કરે છે. અન્ય સંતતિ કાં તો સામાન્ય છે કે વાહક છે.

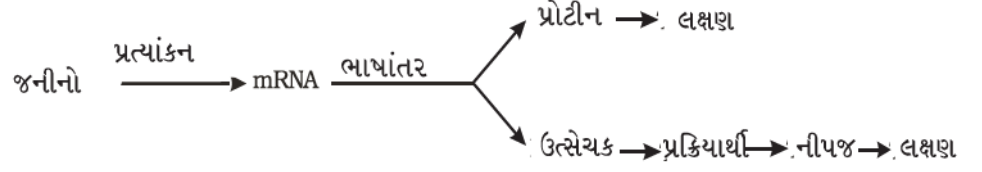
30.  $F_1$  પેઢી મેળવવા માટે, મેન્ડલે શુદ્ધ સંવર્ધિત ઊંચા છોડ સાથે શુદ્ધ સંવર્ધિત નીચા છોડનું પરાગનયન કરાવ્યું. પરંતુ  $F_2$  પેઢી મેળવવા માટે તેમણે  $F_1$  પેઢીના ઊંચા છોડની વચ્ચે સ્વપરાગનયન કરાવ્યું. શા માટે ?

ઉત્તર. 50 % જનીનપ્રકાર સંતતિનો એકપિતૃને સંબંધિત હોય અને અન્ય બીજા પિતૃને સંબંધિત હોય. બધી જ  $F_1$  સંતતિ પરફલન પામેલ વિષમયુગ્મી હોય, જેથી તેમાં સ્વપરાગનયન  $F_2$  સંતતિ મેળવવા માટે પૂરતું છે. પસંદગીશીલ લક્ષણોની પેઢીઓ સુધીની આનુવંશિકતા સમજવા માટેનો પણ તેમનો આશય હતો.

31. ‘જનીનો નિયત લક્ષણને અભિવ્યક્ત કરવા માટે આવશ્યક માહિતી ધરાવે છે.’ સમજૂતી આપો.

ઉત્તર. સજીવમાં જનીનો ચોક્કસ લક્ષણો કેટલીક નીપજ દ્વારા અભિવ્યક્ત પામે છે. આ સાનુકૂલનના પ્રત્યાંકન અને ભાષાંતરણ ક્રિયા દ્વારા દર્શાવાય છે માટે (જનીનવિદ્યાની સેન્ટ્રલ ડોગ્માને અનુસરીને).





32. ચોક્કસ જનીનના વૈકલ્પિક કારકો કેવી રીતે ભિન્ન છે ? તેનું મહત્વ સમજાવો.

ઉત્તર. જનીન દ્રવ્ય (DNA અથવા RNA નો ખંડ)માં થતા કેટલાંક પરિવર્તનોને (દા.ત., વિકૃતિ) કારણે કોઈ ચોક્કસ જનીન તેના વૈકલ્પિક કારકોથી ભિન્ન બને છે. એક જનીન માટેના આવા વૈકલ્પિક કારકો સજીવમાં ભિન્નતા કે ભિન્નનું પ્રમાણ વધારે છે.

33. લાલ અને સફેદ પુષ્પના એકસંકરણ પરફલનમાં મેન્ડલને માત્ર લાલ પુષ્પ મળ્યા હતા.  $F_1$  પેઢીની લાલ પુષ્પો ધરાવતી સંતતિમાં સ્વફલનને પરિણામે મળતી સંતતિમાં લાલ અને સફેદ બંને પ્રકારના પુષ્પો મળ્યાં. પિતૃપેઢીના RR અને rr સંજ્ઞાનો ઉપયોગ કરીને પિતૃ પેઢીની વનસ્પતિઓનો જનીન પ્રકાર રજૂ કરો.

ઉત્તર. લાલ પુષ્પ અને સફેદ પુષ્પના પરફલનથી માત્ર લાલ પુષ્પ  $F_1$  પેઢીમાં જોવા મળે છે, પરંતુ સફેદ રંગના પુષ્પ પુનઃ જોવા મળે છે, જે  $F_2$  પેઢીમાં  $F_1$  ના સભ્યો દ્વારા પ્રદર્શિત થાય છે. પ્રત્યેક અને દરેક અભિવ્યક્તિ માટે એક કારક આવેલ છે, તેમ મેન્ડલ જણાવે છે. લાલ પુષ્પ માટેનું કારક(R) અને અન્ય એક કારક (r) સફેદ પુષ્પ માટેનું હોય છે. આ કિસ્સામાં, સજીવ જનીની માત્ર એક જ નકલ ધરાવે છે. તેથી આપેલ સંકરણમાં  $F_2$  પેઢીમાં સફેદ પુષ્પની પુનઃ અભિવ્યક્તિની શક્યતા રહેતી નથી. ગુણોત્તર પ્રમાણ (લાલ અને સફેદ – 3:1) દર્શાવે છે કે દરેક સજીવ એક ચોક્કસ જનીનોની બે નકલો તો ધરાવે જ છે.

34. લક્ષણ અભિવ્યક્તિઓ માટે “જનીનો માત્ર સંભાવના પૂરી પાડે છે અને પર્યાવરણ તક પૂરી પાડે છે.” ઉપરના વિધાન માટે સૂચન કરો.

ઉત્તર. ઉકેલ :

$$\begin{array}{ccc} \text{સ્વરૂપ પ્રકાર} & = & \text{જનીન પ્રકાર} & + & \text{પર્યાવરણ} \\ (\text{લક્ષણનો}) & & (\text{સંભાવના}) & & (\text{તક}) \end{array}$$

35. A, B, D ત્રણ સ્વતંત્ર વિશ્લેષણ પામતાં જનીનો છે, તેમના પ્રચ્છન્ન વૈકલ્પિક a, b, d ક્રમાનુસાર છે. Aa bb DD જનીન પ્રકાર ધરાવતા સજીવનું પરફલન aa bb dd સાથે કરાવવામાં આવે છે. સંતતિનો જનીન પ્રકારોના પ્રકાર વિશે સમજૂતી આપો.

ઉત્તર. Aa bb dd X aa bb dd પરફલન આપેલ છે.

આ પ્રમાણે સંતતિનું નિર્માણ થઈ શકે છે :

Aa bb DD	X	aa bb dd
↓		↓
( $\frac{1}{2}$ ) A b D		(i) abd
( $\frac{1}{2}$ ) A b D		( $\frac{1}{2}$ ) Aa bb Dd
( $\frac{1}{2}$ ) a b D		( $\frac{1}{2}$ ) aa bb Dd



36. કેટલીક વખત પશુઓ અથવા મનુષ્ય પણ એવાં બચ્ચાંને જન્મ આપે છે કે જેઓ તદ્દન ભિન્ન પ્રકારનાં અંગો જેવા કે ઉપાંગો/આંખ/આંખોનું સ્થાન વગેરે ધરાવે છે. શા માટે ?

ઉત્તર. અંગોનો વિકાસ સાથે સંકળાયેલ જનીનોના સમૂહોનું સહનિયમન ખલેલ પામવાથી આવું થાય છે.

37. કોષકેન્દ્રમાં, RNA ન્યુક્લિઓટાઇડ ટ્રાયફોસ્ફેટની માત્રા DNA ન્યુક્લિઓટાઇડ ટ્રાયફોસ્ફેટ કરતાં 10 ગણી વધારે હોય છે. જોકે DNA સ્વયંજનન દરમિયાન માત્ર DNA ન્યુક્લિઓટાઇડ જ ઉમેરાય છે અને RNA ન્યુક્લિઓટાઇડ ઉમેરાતો નથી. શા માટે ?

ઉત્તર. DNA પોલિમરેઝ માત્ર ચોક્કસ ડીઓક્સી રિબોન્યુક્લિઓટાઇડ ટ્રાયફોસ્ફેટને જ ઓળખે છે. આથી RNA ન્યુક્લિઓટાઇડને તેઓ જકડી શકતા નથી.

38. DNA ના સ્વયંજનનની સાથે સંકળાયેલ DNA પોલિમરેઝ અને લાયગેઝ સિવાયના અન્ય વધારાના જૂજ ઉત્સેચકો કે જે પ્રક્રિયાની ખૂબ જ નિશ્ચિતતા ધરાવે છે. તેમનાં નામ અને કાર્યો સૂચિત કરો.

ઉત્તર. (i) હેલિકેઝ – કુંતલને ખોલે છે.  
(ii) ટોપોઆઇસોમરેઝિસ – DNA ના ખૂબ અમળાયેલા(કુંતલાકાર)ને દૂર કરે છે.  
(iii) પ્રાઇમેઝ : RNA પ્રાયમરનું સંશ્લેષણ કરે છે.  
(iv) ટેલોમરેઝ : રંગસૂત્રોના ટેલોમેરિક છેડાના DNAનું સંશ્લેષણ કરે છે.

39. આપણે ‘સરળ સજીવો’ કે ‘જટિલ સજીવો’ કોના સંદર્ભે કહીએ છીએ ?

ઉત્તર. જ્યારે આપણે સરળ કે જટિલ સજીવો કહીએ છીએ તે વખતે આપણે આ શબ્દો સજીવના ઉદ્વિકાસના ઇતિહાસને અનુલક્ષીને કહીએ છીએ. સરળ સજીવ એટલે કે પ્રાથમિક અને સરળ કક્ષાનું આયોજન ધરાવે છે. યયાપચયની જટિલતાનું સ્તર નીચું હોય છે. બીજી તરફ જટિલ સજીવને વધારે ઉદ્વિકાસના સ્વરૂપમાં તેમ જ સંરચનાકીય અને કાર્યકીય રીતે વધુ જટિલતા ધરાવતા સ્વરૂપ ગણીએ છીએ. તેવું માનવામાં આવે છે કે, તેઓ સરળ સજીવોમાંથી ઉદ્ભવેલા છે.

40. અશ્મિની ઉંમર આપણે કેવી રીતે જાણી શકીએ છીએ ?

ઉત્તર. આપણે રેડિયોકાર્બન ડેટિંગનો ઉપયોગ કરીને અશ્મિની ઉંમર જાણી શકીએ છીએ.

41. નિયત વસ્તીમાં ત્રણ જનીન પ્રકારોની આવૃત્તિ નીચે પ્રમાણે છે :

જનીન પ્રકારો : BB Bb bb  
આવૃત્તિ : 22% 62% 16%

B અને b વૈકલ્પિકોની આવૃત્તિ શું હોય ?

ઉત્તર. B વૈકલ્પિકની આવૃત્તિ = બધા BB + ½ Bb = 22+31 = 53 %  
b વૈકલ્પિકની આવૃત્તિ = બધા bb + Bb ½ = 16 + 31 = 47 %

42. હાર્ડી વિનબર્ગને સમતુલનને અસર કરતાં પાંચ પરિબલોમાંથી ત્રણ પરિબલો જનીનપ્રવાહ, જનીનિક વિચલન અને જનીનિક પુનઃસંયોજિતતા છે. અન્ય બે પરિબલો કયાં છે ?

ઉત્તર. નૈસર્ગિક પસંદગી અને વિકૃતિ.

43. પ્રથમ માનવ જેવા સજીવનું નામ હોમોનોઈડ કયા લેટિન નામ દ્વારા જાણીતું છે ?

ઉત્તર. હોમો હેબિલિસ

44. રામાપિથેક્સ , ઓસ્ટ્રેલોપિથેક્સ અને હોમો હેબિલિસ પૈકી કયા એક માંસ ખાતા ન હતા ?

ઉત્તર. હોમો હેબિલિસ

45. એક વ્યક્તિનું રોગપ્રતિકારતંત્ર નિગ્રાહકી બને છે. ELISA કસોટીમાં તે એક રોગકારક પ્રત્યે હકારાત્મક જોવા મળે છે ?

- દર્દી જે રોગમાંથી પસાર થતો હોય તેનું નામ આપો.
- તેનો રોગકારક સજીવ કયો છે ?
- રોગકારક દ્વારા શરીરના કયા કોષો અસરગ્રસ્ત બને છે ?

ઉત્તર. a. એક્વાયર્ડ ઇમ્યુનો ડેફિસિયન્સી સિન્ડ્રોમ (AIDS)

b. હ્યુમન ઇમ્યુનો ડેફિસિયન્સી વાઈરસ (HIV)

c. મદદકર્તા T- લસિકાકોષો (TH)

46. જો એક વ્યક્તિના શરીરમાંથી થાયમસગ્રંથિ દૂર કરવામાં આવે, તો રોગપ્રતિકારક તંત્રમાં શો ફેરફાર થશે ?

ઉત્તર. થાયમસ એક પ્રાથમિક લસિકા અંગ છે. થાયમસગ્રંથિમાં અપરિપક્વ લસિકાકણો વિભેદિત થઈને એન્ટિજન સંવેદી લસિકાકોષોમાં પરિવર્તિત થાય છે. જો વ્યક્તિના શરીરમાંથી થાયમસ ગ્રંથિ દૂર કરવામાં આવે તો તેનું રોગપ્રતિકારક તંત્ર નબળું બને છે, જેને પરિણામે વ્યક્તિનું શરીર ઘણા ચેપગ્રસ્ત રોગોથી ઘેરાયેલું રહે છે.

47. ખોરાકની સાથે માનવના પાચનમાર્ગમાં ઘણા સૂક્ષ્મ રોગકારકો પ્રવેશે છે. આવા રોગકારકો સામે શરીર કયાં અંતરાયો દ્વારા રક્ષણ મેળવે છે ? આ કિસ્સામાં તમને કયા પ્રકારની રોગપ્રતિકારકતા જોવા મળે છે ?

ઉત્તર. (i) શરીરમાં પ્રવેશતા સૂક્ષ્મ જીવોને જકડી રાખવામાં પાચનનું અધિચ્છદીય સ્તરનું શ્લેષ્મ સ્તર મદદરૂપ થાય છે.

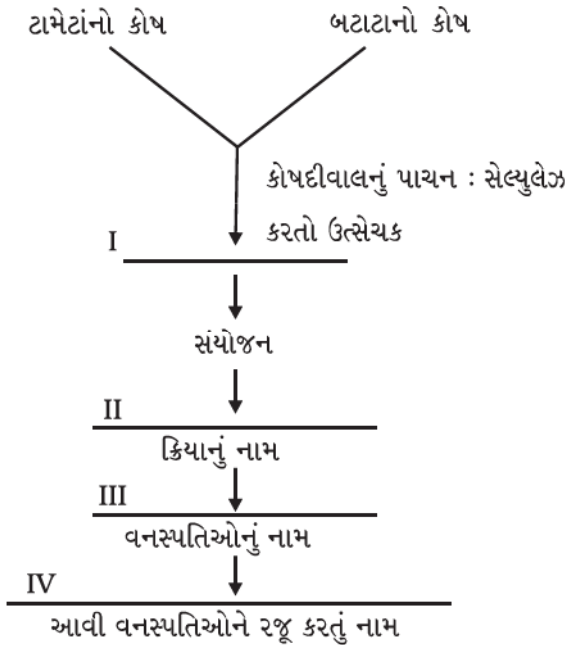
(ii) સૂક્ષ્મ જીવોની વૃદ્ધિને મુખમાંથી સ્રવતી લાળ અને જઠરમાંથી સ્રવતો જઠરરસમાંનો હાઈડ્રોક્લોરિક એસિડ અવરોધે છે. આ પ્રકારની રોગપ્રતિરોધકતાને જન્મજાત પ્રતિકારકતા કહે છે.

48. ઈન્ટરફેરોન્સ એટલે શું ? ઈન્ટરફેરોન્સ નવા કોષોમાં ચેપ કેવી રીતે ઘટાડે છે ?

ઉત્તર. વિદેશી (પરજાત) કારકો જેવાં કે વાઈરસ, ગાંઠકોષો અને પરોપજીવીઓની સામે પ્રતિચારમાં રોગપ્રતિકારક તંત્રના કોષો દ્વારા ઈન્ટરફેરોન્સ એક નૈસર્ગિક પ્રોટીન તરીકે ઉત્પન્ન થાય છે અને ચેપગ્રસ્તતા અને ચેપગ્રસ્તતાવિહીત સામે રક્ષણ આપે છે.

યજમાન કોષોમાં ઈન્ટરફેરોન્સ વાઈરસનું સ્વયંજનન અવરોધે છે. તેઓ નૈસર્ગિક મારકકોષો અને ભક્ષકકોષોને સક્રિય કરે છે, એન્ટિજનનના નિર્દેશનને લસિકાકોષો વધારે અને વાઈરસના ચેપની સામે યજમાન કોષોની પ્રતિરોધકતાને ઉત્તેજિત કરે છે. જ્યારે એન્ટિજનન T-કોષો અને B-કોષો સાથે પ્રદર્શિત થાય છે, ત્યારે આ કોષો વિદેશી દ્રવ્યને દૂર કરવા માટે ગુણન પામે છે.

50. બંધાણી વ્યક્તિ જો નિયમિત રીતે નશાકારક પદાર્થો કે આલ્કોહોલ ન મેળવે ત્યારે વિદ્રોઅલ લક્ષણો દર્શાવે છે. તેના કોઈ પણ ચાર લક્ષણો જણાવો.
- ઉત્તર. વિદ્રોઅલ લક્ષણો :
- ચિંતા
  - કંપારી
  - ઉબકા આવવા
  - પ્રસ્વેદ વૃદ્ધિ (પરસેવો વધવો)
51. હાલમાં પશ્ચિમ બંગાળ, ઓરિસ્સા અને મહારાષ્ટ્રમાં લાખોની સંખ્યામાં મરઘીઓને મારી નાંખવામાં આવી હતી ? તેનું કારણ શું હતું ?
- ઉત્તર. પશ્ચિમ બંગાળ, ઓરિસ્સા અને મહારાષ્ટ્રમાં લાખોની સંખ્યામાં મરઘીઓને મારી નાંખવામાં આવી હતી, કારણ કે તેઓ  $H_5N_1$  વાઈરસ દ્વારા અસરગ્રસ્ત કે ચેપગ્રસ્ત હતી. જેના કારણે બર્ડફ્લુ નામનો રોગ સજીવને થાય છે.
52. પ્રાણીસંવર્ધનમાં(પશુપાલનમાં) જો બે નજીકનાં પ્રાણીઓને થોડીક પેઢીઓ સુધી પ્રજનન કરાવવામાં આવે, તો તેને પરિણામે ફળદ્રુપતા અને તાકાત ગુમાવે છે. તે શા માટે આમ દર્શાવે છે ?
- ઉત્તર. આ ઘટના અંતઃસંકરણ અપવ્યક્તતા(નિગ્રાહક) તરીકે ઓળખાય છે અને તેના પરિણામમાં ફળદ્રુપતા અને જીવિતતા ગુમાવે છે. આ થવાનું કારણ એ છે કે, પ્રચ્છન્ન એલેલ્સ ભેગા થઈને સંતતિમાં હાનિકારક અસરો અભિવ્યક્ત કરે છે.
53. શું તમે માનવસર્જિત ધાન્ય વિશે જાણો છો ? તેનો વિકાસ કેવી રીતે થયો હતો ?
- ઉત્તર. હા, ટ્રિટિકેલ (Triticale) ટ્રિટિકમ એસ્ટિવમ (ઘઉં) અને સેકેલ સેરેઅલી (rye)ના પરફલન દ્વારા વિકાસ થયો હતો.
54. ખાલી જગ્યા પૂરો :



- ઉત્તર. I સેલ્યુલોઝ; II દૈહિક સંકરણ; III બટાટા; IV દૈહિક સંકર
55. Hidden hunger નો અર્થ શો થાય છે ?
- ઉત્તર. સૂક્ષ્મ પોષક દ્રવ્યો, પ્રોટીન્સ અને વિટામિન્સ પોષક દ્રવ્યોની ઊણપ ધરાવતો ખોરાક લેવાથી થતી ખામીને hidden hunger કહે છે.
56. જીવરસ સંયોજન એટલે શું ?
- ઉત્તર. બે ભિન્ન કોષોના કોષરસ સંયોજન દ્વારા મેળવાતો જીવરસ અને તેમાંથી સંકરણ જીવરસ પ્રાપ્ત થાય તેને જીવરસ સંયોજન કહે છે.
57. સ્ટેટિનના નિર્માણ માટે ઉપયોગી સૂક્ષ્મ જીવનું નામ આપો. કેવી રીતે સ્ટેટિન રુધિરમાં કોલેસ્ટેરોલનું સ્તર નીચું જાળવે છે ?
- ઉત્તર. મોનાસ્કસ પુરપુરિઅસ, સ્ટેટિનનું નિર્માણ કરીને રુધિરમાં કોલેસ્ટેરોલના સંશ્લેષણ માટે જવાબદાર ઉત્સેચકનું અવરોધન કરીને તેના દ્વારા કોલેસ્ટેરોલનું સ્તર નીચું જાળવે છે.
58. હાલના દિવસોમાં ન્યુક્લિઓ પોલિહાઈડ્રો વાઈરસનો ઉપયોગ શાના માટે થાય છે ?
- ઉત્તર. કીટકોના જૈવિક નિયંત્રણ માટે ન્યુક્લિઓ પોલિહાઈડ્રો વાઈરસનો ઉપયોગ થાય છે.
59. જૈવિક ખાતરો એટલે શું ?
- ઉત્તર. જે સજીવો ભૂમિને પોષક દ્રવ્યોસભર બનાવે તેને જૈવિક ખાતરો કહે છે.
60. જો એન્ટિબાયોટિક્સ (પ્રતિ જૈવિક દ્રવ્યો)નું સંશોધન ન થયું હોત તો શું થાત ?
- ઉત્તર. જો એન્ટિબાયોટિક્સ (પ્રતિ જૈવિક દ્રવ્યો)નું સંશોધન ન થયું હોત, તો બેક્ટેરિયા અને ફૂગજન્ય રોગો પર નિયંત્રણ ન મેળવી શક્યા હોત.
61. શા માટે કેટલાંક આલ્કોહોલિક પીણાંઓનું નિર્માણ કરવા માટે નિસ્ચંદન જરૂરી છે ?
- ઉત્તર. આલ્કોહોલિક પીણાંઓમાં નિસ્ચંદન આલ્કોહોલનું પ્રમાણ વધારે છે.
62. બાયોટેકનોલોજીમાં ઉપયોગી કોઈ પણ બે સૂક્ષ્મ જીવોનાં નામો આપો.
- ઉત્તર. (1) ઈશ્વેરેશિયા કોલાઈ (2) સેક્કેરોમાયસિસ સેરેવીસી
63. ચક્રવર્ધી કીટક (માંકડ) એટલે શું ? તેનું વૈજ્ઞાનિક નામ અને તેનું ઉપયોજન આપો.
- ઉત્તર. ચક્રવર્ધી કીટક (માંકડ) તે એક સ્યુડોમોનાસનું સુપર કીટક (super bug) છે. જે ઘણાબધા પ્લાસ્મિડ ધરાવે છે. તેઓ ઢોળાયેલા તેલને (oil spills) દૂર કરવામાં મદદરૂપ થાય છે.
64. કોઈ એક જનીનિક પરિવર્તન પાકનું નામ આપો.
- ઉત્તર. Bt કપાસ
65. કોઈ પણ બે ઔદ્યોગિક અગત્ય ધરાવતાં ઉત્સેચકોનાં નામ આપો.
- ઉત્તર. (1) લાયપેઝ (2) એમાયલેઝ
66. રોગપ્રતિકારક તંત્રને નિષ્ક્રિય કરતાં પદાર્થનું નામ આપો.
- ઉત્તર. સાયક્લોસ્પોરિન

67. દંડાણુ આકારના વાઈરસનું ઉદાહરણ આપો.  
 ઉત્તર. ટોબેકો મોઝેઈક વાઈરસ
68. વ્યાપક માત્રામાં પુનઃ સંયોજિત પ્રોટીનનું નિર્માણ (થેરાપી પદ્ધતિ માટે) કરવા માટે તમે વધારે કે ઓછી સંખ્યામાં નકલો ધરાવતો વાહક પસંદ કરશો ?  
 ઉત્તર. વધારે નકલો ધરાવતો કારણ કે વાહક પ્લાસ્મિડની વધુ નકલો જે જનીનની વધુ નકલો સર્જે છે. જનીન દ્વારા સંકેતન પામતું પ્રોટીન પણ વધુ માત્રામાં સર્જાય છે.
69. પુનઃ સંયોજિત DNA અણુના નિર્માણ માટે તમે શું એક્સોન્યુક્લિએઝને પસંદ કરશો ?  
 ઉત્તર. ના, રેખીય DNA અણુના મુક્ત છેડાઓ પર એક્સોન્યુક્લિએઝ કાર્યરત છે. આથી DNA ના ખંડો આવી ચિપકુ છેડાઓ ધરાવતા DNAના ખંડોનું નિર્માણ કરવાના સ્થાને, તે DNA ખંડોને ટૂંકા કે સંપૂર્ણ વિઘટિત કરે છે જે ઈચ્છિત જનીન ધરાવતા હોય છે અને તેથી મુક્ત છેડાઓના અભાવને કારણે વર્તુળાકાર પ્લાસ્મિડ (વાહક) કપાશે નહિ.
70. 'વાહકના ક્લોનિંગ સ્થાને આવેલ રેસ્ટ્રિક્શન ઉત્સેચક એક કરતાં વધુ ઓળખ સ્થાન ધરાવતો હોવો ન જોઈએ.' ચર્ચા કરો.  
 ઉત્તર. વાહકમાંનો રેસ્ટ્રિક્શન ઉત્સેચક જો એક કરતાં વધુ ઓળખ સ્થાન ધરાવે, તો આ ઉત્સેચકની સારવારથી વાહક પોતે જાતે જ ખંડિત થઈ જશે.
71. રૂપાંતરણમાં હરીફ કોષોમાં 'હરીફ' શબ્દ શાના માટે ઉપયોગમાં લેવાયો છે ?  
 ઉત્તર. હરીફનો અર્થ થાય છે બેક્ટેરિયલ કોષોને  $CaCl_2$  ની સારવાર આપવાથી તેઓ પરજાત DNAને ગ્રહણ કરવા સક્ષમ બને છે.
72. જનીન દ્રવ્ય (DNA) નું અલગીકરણ સમયે પ્રોટીએઝિસ ઉત્સેચકો ઉમેરવાનું મહત્ત્વ શું છે ?  
 ઉત્તર. કોષમાં આવેલ પ્રોટીનનું વિઘટન કરવાની ભૂમિકા પ્રોટિએઝ ઉત્સેચકો દ્વારા થાય છે. (જેમાંથી DNAનું અલગીકરણ થતું હોય) જો DNA ના નિર્માણ સમયે પ્રોટીન દૂર કરવામાં આવેલ ન હોય તો તેઓ DNAની અધોપ્રવાહિત સારવારમાં ખલેલ ઊભી (રિસ્ટ્રિક્શન એન્ડોન્યુક્લિએઝ, DNA લાયગેઝ વગેરે દ્વારા થાય છે.) કરે છે.
73. જ્યારે PCR ની ક્રિયા દર્શાવતી વખતે જો 'વિનૈસર્ગીકરણ'નો તબક્કો ભુલાઈ ગયો હોય તો તેની ક્રિયા પર શી અસર થાય છે ?  
 ઉત્તર. જો વિનૈસર્ગીકરણનો તબક્કો ભુલાઈ જાય તો DNA ની દ્વિકુંતલીય રચના વિનૈસર્ગીકૃત બનશે નહિ. તેથી પ્રાયમરનું તાપમાનુશીલન ન થવાથી ટેમ્પ્લેટ નિર્માણ ન પામે. જેથી તેનું વિસ્તૃતીકરણ ન થાય. તેથી ગુણન ન દર્શાવાય.
74. રસીકરણ પ્રોગ્રામમાં હાલમાં વપરાતી પુનઃ સંયોજિત રસીનું નામ જણાવો.  
 ઉત્તર. હિપેટાઈટ્સ વાઈરસના રસીકરણ માટે હિપેટાઈટ્સ B પુનઃસંયોજિત રસી-એનજેરિક્સનો ઉપયોગ થાય છે.
75. GMO વિશે સમજૂતી આપો. તે સંકરણથી કેવી રીતે ભિન્ન છે ?  
 ઉત્તર. GMO એટલે કે જનીનિક રૂપાંતરિત સજીવ. તે સંકરણથી ભિન્ન છે ? કારણ કે સંકરણમાં બે



જાતિના કુલ જનીન દ્રવ્યનાં જનીનોમાં પરફલન થાય છે. જ્યારે GMO માં વિદેશી જનીનોને સજીવમાં દાખલ કરવામાં આવે છે અને તે સામાન્ય રીતે વધારાના રંગસૂત્ર તરીકે કે સજીવના જીનોમમાં અંતર્ગત સ્વરૂપે રહે છે.

76. નિદાન અને થેરાપી વચ્ચેનો ભેદ બતાવો. બંને કક્ષાના એક-એક ઉદાહરણ જણાવો.

ઉત્તર. નિદાનની રીત આપણને રોગ પારખવામાં મદદરૂપ થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે ELISA કસોટી HIV માટે ઉપયોગી છે. બીજી બાજુએ થેરાપેટિક રોગની સારવારમાં મદદરૂપ થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે બેક્ટેરિયાની રોગગ્રસ્તતા માટે વપરાતાં એન્ટિબાયોટિક્સ.

77. ઘણા પ્રોટીન્સ તેઓના નિષ્ક્રિય સ્વરૂપે સ્ત્રવે છે. એ પણ એટલું જ સાચું છે કે સૂક્ષ્મ જીવો ઘણા વિષારી પ્રોટીન સર્જે છે. સમજાવો : આ ક્રિયાવિધિ વિષ ઉત્પન્ન કરતા સજીવ માટે કઈ રીતે ઉપયોગી છે ?

ઉત્તર. ઘણા પ્રોટીન્સ કેટલાક વિષારી પદાર્થો તરીકે તેમના નિષ્ક્રિય સ્વરૂપમાં ઉદ્ભવે છે. જ્યારે તેઓ નિયત કારકો પ્રાપ્ત કરે ત્યારે જ તેઓ સક્રિયતા પ્રાપ્ત કરે છે (pH, તાપમાન વગેરે). તેનું નિર્માણ બેક્ટેરિયા માટે ફાયદાકારક છે, કારણ કે આવા પ્રોટીનની સક્રિયતા બેક્ટેરિયાનો નાશ નથી કરતી.

78. પ્રથમ જનીન પરિવર્તન ગાયનું નામ આપો. આ ગાયમાં કયાં જનીન દાખલ કરવામાં આવ્યા હતા ?

ઉત્તર. પ્રથમ જનીન પરિવર્તિત ગાયનું નામ રોઝી છે. માનવમાંથી આલ્ફા લેક્ટાબ્લ્યુમિન જનીન તેમાં દાખલ કરાયો હતો. જે દૂધને પોષણ દ્રવ્યોથી સભર બનાવે છે.

79. ચેપગ્રસ્ત રોગને વહેલાં ઓળખવા માટે PCR ઉપયોગી સાધન છે. સમજાવો.

ઉત્તર. PCR વધુ સંવેદનશીલ પદ્ધતિ છે કે જેમાં સીમિત DNA ટેમ્પ્લેટમાંથી ઇચ્છિત DNAનું વિસ્તૃતીકરણ કરાય છે. ચેપગ્રસ્ત દર્દીમાં તેને પ્રારંભિક તબક્કે તેની હાજરી જાણી શકાય છે. (ચેપગ્રસ્ત સજીવનું બહુગુણન થતાં પહેલાં.)

80. GEAC એટલે શું ? તેના હેતુઓ કયા છે ?

ઉત્તર. GEAC (જેનેટિક એનર્જ અપ્રુવલ કમિટી) ભારત સરકારની સંસ્થા છે. તેના હેતુઓ આ પ્રમાણે છે :

a. GM (સજીવનું જનીનિક પરિવર્તન) સંશોધનની અવધિ ચકાસવી.

b. લોકોની સેવાઓ માટે GMનો પ્રવેશ સલામતીપૂર્ણ છે. તેનું પરીક્ષણ કરવા માટે.

81. ભારતીય ચોખાની કઈ જાત માટે USAની કંપની દ્વારા પેટન્ટ (ઈજારો) મેળવાયો હતો ?

ઉત્તર. ભારતીય બાસમતીનું અર્ધવામન જાત સાથે પરફલન કરવાની બાબતે અને તેને નવી જાતિ તરીકે USA કંપની દ્વારા ઈજારો મેળવાયો હતો.

82. જાતિ જે તાપમાનની ઓછી સહિષ્ણુતા ધરાવે છે. તેને શું કહે છે ?

ઉત્તર. સ્ટેનોથર્મિક

83. યુરિથર્મિક જાતિ એટલે શું ?  
 ઉત્તર. જે જાતિ તાપમાન પ્રત્યેનો વ્યાપક સહિષ્ણુતા ધરાવે છે, તેને યુરિથર્મિક જાતિ કહે છે.
84. જાતિ જે ક્ષારતા માટેનો વ્યાપક સહિષ્ણુતા ધરાવે તેને શું કહે છે ?  
 ઉત્તર. યુરિહેલાઈન
85. માર્કોરાઈઝ (કવક મૂળ) એટલે શું ?  
 ઉત્તર. ઉચ્ચ કક્ષાની વનસ્પતિઓનાં મૂળ અને ફૂગ વચ્ચેના સહજીવી સંબંધને માર્કોરાઈઝ કહે છે.
86. અસીમિત સ્રોત હોય ત્યારે દર્શાવાતી વૃદ્ધિની ભાતને શું કહે છે ?  
 ઉત્તર. એક્સ્પોનેન્શિયલ (ઘાતાંકીય વૃદ્ધિ)
87. સહભોજિતા માટે યોગ્ય ઉદાહરણ આપો.  
 ઉત્તર. બગલો (Cattle egret) અને ચરતાં પશુઓ
88. તમારા વિસ્તારમાં આવેલ જલીય નિવસનતંત્રમાં જોવા મળતાં દ્વિતીય માંસાહારી પ્રાણીનું નામ આપો.  
 ઉત્તર. કેટફીશ / જલીય સાપ વગેરે.
89. પરિસ્થિતિકીય પિરામિડના પાયાના સ્તર તરીકે કયા સજીવો પ્રતિનિધિત્વ કરે છે ?  
 ઉત્તર. ઉત્પાદકો
90. કઈ નિયત પરિસ્થિતિઓમાં અનુક્રમણની ક્રિયા પહેલાંની અવસ્થા નિયત તબક્કે પાછી આવે છે ?  
 ઉત્તર. નૈસર્ગિક અથવા માનવપ્રેરિત ખલેલ જેમ કે આગ, વનનાશ વગેરે.
91. એક જંગલના આયામ સ્તરીકરણમાં તમે અવલોકિત કરેલ નીચેનાને યોગ્ય સ્તરમાં ગોઠવો. ઘાસ, ક્ષુપિલ વનસ્પતિઓ, સાગ, એમેરેન્થસ.  
 ઉત્તર. ઘાસ, એમેરેન્થસ, ક્ષુપિલ વનસ્પતિઓ, સાગ.
92. ચરણ આહારશૃંખલા અને વિઘટનીય આહારશૃંખલા બંનેમાં આવેલ મિશ્રાહારી સજીવનું નામ આપો.  
 ઉત્તર. ચકલી / કાગડો.
93. યથાર્થતા જણાવો કે કળશપર્ણ વનસ્પતિ એક ઉત્પાદક છે.  
 ઉત્તર. તે કલોરોફિલ યુક્ત અને પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્ષમતા ધરાવતી વનસ્પતિ છે, તેથી તે ઉત્પાદક છે.
94. એક નિવસનતંત્રમાં એક કરતાં વધારે પોષકસ્તરમાં સ્થાન ધરાવતાં કોઈ પણ બે સજીવનાં નામ આપો.  
 ઉત્તર. માનવ અને ચકલી વગેરે.
95. પ્રાથમિક અનુક્રમણની સાપેક્ષે દ્વિતીય અનુક્રમણમાં ચરમાવસ્થા ઝડપી પ્રાપ્ત થાય છે ? શા માટે ?

- ઉત્તર. પ્રાથમિક અનુક્રમણમાં ખુલ્લા થયેલ વિસ્તાર કે ખડક પરથી અનુક્રમણની ક્રિયાની શરૂઆત થાય છે. જ્યાં પ્રાથમિક અનુક્રમણની સાપેક્ષ પહેલેથી જ ભૂમીય સ્તર હાજર હોવાથી દ્વિતીય અનુક્રમણ ખૂબ જ ઝડપી થઈ અને અનુક્રમણ-દર વધારે છે.
96. પર્પટાભ લાઈકેન, પર્ણીય / ક્ષુપિલ લાઈકેન અને ફળકીય લાઈકેનમાંથી કઈ એક પાયાની જાતિ છે ?
- ઉત્તર. પર્પટાભ લાઈકેન
97. તૃણાહારી સ્તરની ઊર્જાના સ્વાંગીકરણ-દરને શા માટે દ્વિતીય ઉત્પાદકતા કહે છે ?
- ઉત્તર. વનસ્પતિઓમાંથી પ્રાથમિક ઉત્પાદકતાના પરિણામે જૈવભારના વપરાશની જે પ્રાપ્તિ થાય છે. તે કારણે તેને દ્વિતીય ઉત્પાદકતા કહે છે.
98. એક નિવસનતંત્રમાં અળસિયાં, મશરૂમ, ભૂમીય ઈત્તરડીઓ અને છાણના કીડાઓમાં શું સામાન્ય છે ?
- ઉત્તર. તે બધાં જ મૃતભક્ષીઓ છે એટલે કે મૃત વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ પરથી વિઘટન દ્વારા તેઓ પોષણ મેળવે છે.
99. ડેવિડ ટીલમેનના જણાવ્યા અનુસાર વધુ વિવિધતાથી પ્રાથમિક ઉત્પાદકતામાં વધારો થાય છે. શું તમે ખૂબ જ ઓછી વિવિધતા ધરાવતા માનવસર્જિત નિવસનતંત્રની વધુ ઉત્પાદકતા વિચારી શકો છો ?
- ઉત્તર. ઘઉંનાં ખેતર કે ડાંગરનાં ખેતર જેવાં કૃષિજન્ય ખેતર કે જેઓ એકલ પાક ઉછેર (monoculture)નાં પણ ઉદાહરણ છે.
100. સ્થાનિક અને વિદેશી જાતિ વચ્ચે શો ભેદ છે ?
- ઉત્તર. નિયત ભૌગોલિક પ્રદેશમાં જ નિવાસ કરતી જાતિને સ્થાનિક જાતિ કહે છે. વિદેશી જાતિ અન્ય ભૌગોલિક વિસ્તારમાંથી કોઈ એક વિસ્તારમાં દાખલ કરવામાં આવે છે.
101. રાઉલ્ફીઆ વોમીટોરીઆ વનસ્પતિમાં જનીનિક વિવિધતાનું મહત્ત્વ શું છે ?
- ઉત્તર. ઔષધકીય વનસ્પતિ રાઉલ્ફીઆમાં જનીનિક ભિન્નતાની અસર તેના મુખ્ય ઔષધ રેસેરપાઈનના ઉત્પાદન પર પડે છે.
102. રેડ ડેટા બુક શું છે ?
- ઉત્તર. IUCN દ્વારા તૈયાર કરવામાં આવેલ લુપ્તતાનો ભય દર્શાવતી જાતિઓની યાદીની જાળવણી કરતા પુસ્તકને રેડ ડેટાબુક કહે છે.
103. IUCN નું પૂર્ણ નામ શું છે ?
- ઉત્તર. ઈન્ટરનેશનલ યુનિયન ફોર કન્ઝર્વેશન ઓફ નેચર અને નેચરલ સોર્સિસ
104. આકૃતિ A અને Bમાં દર્શાવેલ છે. તે બંનેમાં સામાન્ય શું છે ?





A



B

ઉત્તર. બંને આક્રમક નિંદણની જાતિ છે.

105. આકૃતિ A અને B દર્શાવેલ જાતિમાં સામાન્ય શું છે ?



A



B

ઉત્તર. બંને પ્રમુખ જાતિ માટેનાં ઉદાહરણો છે.

106. કયા વર્ષમાં એર(પ્રિવેન્શન એન્ડ કન્ટ્રોલ ઓફ પોલ્યુશન) એક્ટમાં સુધારો કરી અવાજના પ્રદૂષણને હવાના પ્રદૂષણમાં સમાવેશ કરાયો છે ?

ઉત્તર. 1987

107. CNG થી પબ્લિક રોડ ટ્રાન્સપોર્ટનાં બધાં જ વાહનો ચાલે છે તે શહેરનું નામ આપો ?

ઉત્તર. દિલ્લી.

108. ઓવરહેડ પાણીની ટાંકીઓનું શુદ્ધીકરણની ક્રિયા તેને સમાન બાબત છે. પાણીના ટાંકામાં જમા થતો માટીનો શક્ય સ્રોત કયો છે ?

ઉત્તર. સ્રોતવહનમાંથી પાણી દ્વારા માટીના કણો વહન પામે છે.

109. પોલિ બ્લેન્ડ માટેનો કાચો માલ કયો છે ?

ઉત્તર. પ્લાસ્ટિકનો કચરો

110. કયો ઉદ્યોગ વાયુ-પ્રદૂષણ, ઉષ્મીય-પ્રદૂષણ અને સુપોષકતાકરણનું કારણ છે ?

ઉત્તર. ખાતરની ફેક્ટરી

### ટૂંક જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નોના ઉત્તરો (SAs)

1. લિંગીપ્રજનન દર્શાવતાં એકકીય સજીવોના જીવનચક્રમાં અર્ધીકરણ દર્શાવતી અવસ્થાનું નામ આપો. તમારા જવાબ માટેનાં કારણો આપો.
 

ઉત્તર. પશ્ચ-યુગ્મનજ અવસ્થા દરમિયાન અર્ધીકરણ દર્શાવાય છે. જોકે સજીવ એકકીય હોય છે તેથી જન્યુજનક અવસ્થા દરમિયાન અર્ધીકરણ દર્શાવાતું નથી.
2. ઉચ્ચ કક્ષાની વનસ્પતિઓ (આવૃત્ત બીજધારી) અને ઉચ્ચ કક્ષાનાં પ્રાણીઓ (પૃષ્ઠવંશી)માં અલિંગી- પ્રજનન દર્શાવતા વર્ગકોનું પ્રમાણ નિમ્ન જૂથની વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓ કરતાં ઓછું છે. આ માટેના યોગ્ય કારણોનું પૃથક્કરણ કરો.
 

ઉત્તર. આવૃત્ત બીજધારીઓ અને પૃષ્ઠવંશી પ્રાણીઓ બંને વધુ જટિલમય સંરચનાકીય આયોજનબદ્ધ છે. તેઓએ લિંગીપ્રજનન માટેની વધુ સક્ષમ પદ્ધતિ વિકસાવી છે. જો કે અલિંગીપ્રજનન સંતતિમાં નવા જનીનિક સેતુનું નિર્માણ કરી શકાતું નથી અને તેની સાપેક્ષે તેઓની બાહ્ય પરિસ્થિતિઓની અનુકૂળતા વધારે હોવાથી આ સમૂહો લિંગીપ્રજનન દ્વારા પુનઃસ્થાપિત પામે છે.
3. કયા પ્રકારના પ્રજનનની સાથે અર્ધીકરણ વિભાજન સંકળાયેલ હોય છે ? તેનાં માટે કારણોનું પૃથક્કરણ કરો.
 

ઉત્તર. અર્ધીકરણ લિંગીપ્રજનન સાથે સંકળાયેલ છે. આ માટેનાં કારણો આ પ્રમાણે છે :

  - a. લિંગીપ્રજનનમાં બે પ્રકારના જન્યુઓનું જોડાણ થાય છે. (નર અને માદા જન્યુઓ). તેથી તેઓ એકકીય સંખ્યાનાં રંગસૂત્રો ધરાવતાં હોવા જોઈએ.
  - b. કોષ કે જે જન્યુઓનું નિર્માણ કરે છે, તેઓ દ્વિકીય રંગસૂત્રોની સંખ્યા ધરાવે છે અને તે માત્ર અર્ધીકરણ દ્વારા રંગસૂત્રોની સંખ્યા જન્યુઓમાં અડધી એટલે કે એકકીય રંગસૂત્રો પ્રાપ્ત થાય છે.
  - c. એક પેઢીથી બીજી પેઢીમાં અર્ધીકરણ વિભાજનથી રંગસૂત્રોની સંખ્યા અચળરૂપે જળવાઈ રહે છે.
4. કેટલીક વનસ્પતિઓમાં ફળ-નિર્માણ માટે ફલન એક આવશ્યક ઘટના નથી. આ વિધાનની સમજૂતી આપો.
 

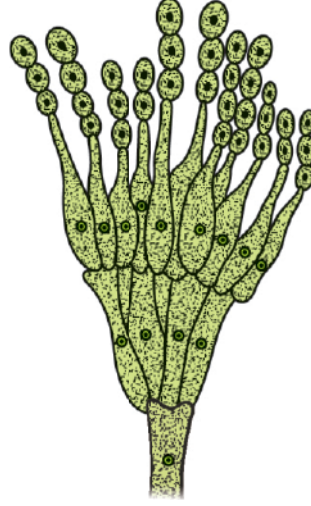
ઉત્તર. હા, આ ઘટના અસંયોગીજનનિત ફળોમાં અવલોકિત થાય છે. દાડમ, દ્રાક્ષ વગેરે જેવાં બીજરહિત ફળો બજારમાં ઉપલબ્ધ છે. તે તેમનાં સારાં ઉદાહરણો છે. આ વનસ્પતિઓનાં પુષ્પો પર વૃદ્ધિ અંતઃસ્લાવનો છંટકાવ કરાય છે. તેને લીધે ફલનની ક્રિયા કર્યા વગર ફળમાં વિકાસ દર્શાવે છે. આવાં ફળોનાં અંડકો બીજનું નિર્માણ કરવામાં નિષ્ફળ જાય છે.

5. ચલ બીજાણુ અને કણી બીજાણુની આકૃતિ દોરો. તેમની વચ્ચેની બે અસમાનતાઓ જણાવો અને બંને રચનાઓની એકસમાનતા જણાવો.

ઉત્તર.



ચલ બીજાણુ (Zoospore)



કણી બીજાણુધાની ધર (Conidiumphore)

### અસમાનતાઓ

#### ચલ બીજાણુ (Zoospore)

1. કશાયુક્ત રચના
2. બીજાણુધાનીમાં નિર્માણ પામે છે. (અંતર્જાત)

#### કણી બીજાણુ (Conidium)

1. કશાવિહીન રચના
2. કણી બીજાણુ ધાનીધર પર નિર્માણ પામે છે. (બહિર્જાત)

બંનેનું સામાન્ય લક્ષણ એ છે કે, બંને અલિંગીપ્રજનન સાથે સંકળાયેલી રચનાઓ છે.

6. એક કૃત્રિમ સંકરણ પ્રોગ્રામમાં અવલોકિત થતી ઘટનાઓ નીચે આપવામાં આવેલી છે. તેઓને સાચી શ્રેણી ક્રમમાં સંકરણ પ્રોગ્રામને આધારે ગોઠવો.

(a) પુનઃકોથળી ચઢાવવી (b) પિતૃઓની પસંદગી (c) કોથળી ચઢાવવી (d) પરાગાસન પર પરાગરજ છાંટવી (e) વંધીકરણ કરવું (f) નર પિતૃ છોડ પરથી પરાગરજ એકઠી કરવી.

- ઉત્તર. (b) પિતૃઓની પસંદગી (e) વંધીકરણ (c) કોથળી ચઢાવવી (f) નર પિતૃ છોડ પરથી પરાગરજ એકઠી કરવી (d) પરાગાસન પર પરાગરજ છાંટવી અને (a) પુનઃકોથળી ચઢાવવી.

7. શા માટે પ્રાથમિક ભ્રૂણપોષ કોષના વિભાજન પછી જ યુગ્મનજ કે ફલિતાંડના વિભાજનની શરૂઆત થાય છે ?

- ઉત્તર. ફલિતાંડ કે યુગ્મનજને તેના વિકાસ દરમિયાન પોષણની આવશ્યકતા હોય છે. પુખ્ત ફલિત ભ્રૂણપુટ, યુગ્મનજને ખૂબ જ અલ્પ માત્રામાં પોષણ આપે છે. PEC વિભાજન પામે છે અને ભ્રૂણપોષ પેશીની રચના કરે છે, જે યુગ્મનજને પોષણ આપે છે. આથી યુગ્મનજ હંમેશાં PEC ના વિભાજન પામ્યા પછી જ વિભાજન પામે છે.

8. દ્વિ-કોષીય પરાગરજનો જનનકોષ પરાગનલિકામાં વિભાજિત થાય છે, પરંતુ ત્રિકોષીય પરાગરજમાં તે વિભાજન પામતો નથી. કારણ આપો.

ઉત્તર. ત્રિકોષીય પરાગરજમાં પહેલેથી જનનકોષ વિભાજન પામીને બે નરજન્યુઓ બનાવે છે. આથી તે ફરીથી પરાગનલિકામાં વિભાજન પામતાં નથી. જ્યારે દ્વિ-કોષીય પરાગરજમાં જનનકોષ વિભાજન પામેલ હોતો નથી, તે પરાગનલિકામાં વિભાજન પામે છે.

9. સ્ત્રીઓ તેમનાં જીવનચક્રમાં બે મુખ્ય ઘટનાઓ દર્શાવે છે : એક માસિકચક્રનો પ્રારંભ (menarche) અને બીજી રજોનિવૃત્તિ (menopause). બંને ઘટનાઓની લાક્ષણિકતાઓ જણાવો.

ઉત્તર. રજોદર્શન, માસિકચક્રના પ્રારંભનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે કે જેમાં તે જાતીય પુખ્તતાનું સૂચન દર્શાવે છે. રજોનિવૃત્તિ, જે બીજી તરફ માસિકચક્રની પૂર્ણતાનું નિદર્શન સંદર્ભે છે. જેનો અર્થ એવો થાય છે કે હવે તે જન્યુઓનું નિર્માણ કરવાનું બંધ કરે છે. એટલે કે તે પ્રજનનકાળ પૂર્ણ થાય છે તેનું સૂચન આપે છે અથવા સ્ત્રીનો ફળદ્રુપ ગાળો પૂર્ણ થાય છે.

10. ગર્ભાધાન થવાથી કોર્પસ લ્યુટિયમ લાંબા સમય સુધી જોવા મળે છે. જોકે ફલન ન થાય તો તે 10-12 દિવસો માટે જ સક્રિય હોય છે. શા માટે ?

ઉત્તર. આનું કારણ એ છે કે માતાના એન્ડોમેટ્રિયમ દ્વારા ચેતાકીય સંકેતો તેના હાયપોથેલેમસન મળે છે. જેથી યુગ્મનજની હાજરીમાં ગોનેડોટ્રોપિન (LH)ના સ્ત્રાવ અવરોધાય છે. જેથી કોર્પસ લ્યુટિયમ ભ્રૂણ હોય ત્યાં સુધી જીવિત રહે છે. યુગ્મનજની ગેરહાજરીમાં કોર્પસ લ્યુટિયમ જીવિતતા જાળવી શકતાં નથી.

11. જરાયુ અંતઃસ્ત્રાવી કાર્ય ધરાવે છે. શું તે અન્ય કાર્યો કરે છે ? સમજાવો.

ઉત્તર. જરાયુ ભ્રૂણ સુધી ઓક્સિજન અને પોષક દ્રવ્યો પહોંચાડવાનું કાર્ય સાનુકૂલિત કરે છે. તે CO<sub>2</sub> અને ઉત્સર્ગ દ્રવ્યોનું નિર્માણ જે ભ્રૂણ દ્વારા થાય છે તેને પણ દૂર કરે છે.

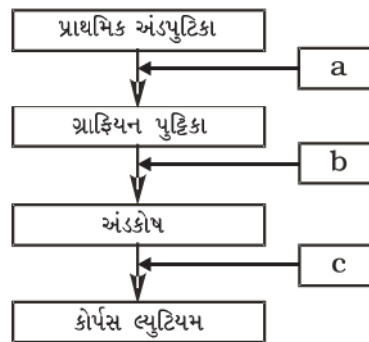
12. માસિકચક્રના પુટકીય તબક્કા દરમિયાન અંડપિંડ અને ગર્ભાશયમાં કઈ ઘટનાઓ બને છે ?

ઉત્તર. 1. પ્રાથમિક અંડપુટિકા વૃદ્ધિ પામીને પૂર્ણ પુખ્ત ગ્રાફિયન પુટિકાઓમાં પરિણમે છે.

2. ઈસ્ટ્રોજેન અંતઃસ્ત્રાવનો સ્ત્રાવ કરે છે.

3. ઝડપી વૃદ્ધિ દ્વારા ગર્ભાશયનું એન્ડોમેટ્રિયમ પુનઃ નિર્માણ પામે છે.

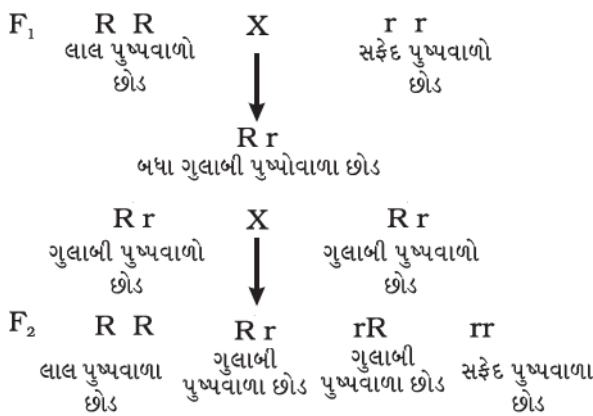
13. નીચે આપેલ રેખાંકન માસિકચક્ર દરમિયાન અંડપિંડીય ફેરફારો સૂચવે છે. ઘટના માટે જવાબદાર અંતઃસ્ત્રાવ કારક (કો) ને આધારે ખાલી જગ્યા પૂરો :



ઉત્તર. a = FSH (ફોલિકલ સ્ટીમ્યુલેટિંગ હોર્મોન) અને ઈસ્ટ્રોજેન; b = LH. c = પ્રોજેસ્ટેરોન



14. GIFT માં, ફેલોપિયનનલિકામાં જન્યુઓનું સ્થળાંતરણ કરાવાય છે. શું સમાન પરિણામ પ્રાપ્ત કરવા માટે ગર્ભાશયમાં જન્યુઓનું સ્થળાંતરણ સલાહપૂર્ણ છે ? સમજાવો.
- ઉત્તર. ગર્ભાશયનું પરિઆવરણ જન્યુની જીવિતતા માટે યોગ્ય હોતું નથી. જો સીધા જ જન્યુઓને ગર્ભાશયમાં સ્થળાંતરિત કરવામાં આવે, તો તેઓ વિઘટન પામે છે અથવા તેઓનું ભક્ષણ થાય છે અને આથી યુગ્મનજનું નિર્માણ થતું નથી.
15. IVF અને ET ટૂંકમાં સમજાવો. કઈ પરિસ્થિતિઓમાં આ પદ્ધતિઓ સલાહપૂર્ણ છે ? (આવકાર્ય છે ?)
- ઉત્તર. IVF એટલે In Vitro ફર્ટિલાઈઝેશન અને ET એટલે કે એમ્બ્રીઓ ટ્રાન્સફર નર અને માદામાંથી જીવિત જન્યુઓ મેળવીને યોગ્ય પરિસ્થિતિઓમાં પ્રયોગશાળામાં બંનેનું જોડાણ કે સંયોજન કરવામાં આવે છે. જેથી યુગ્મનજનું નિર્માણ થાય છે અને યજમાન કે સરોગેટ માતાના ગર્ભાશયપ્રદેશમાં યોગ્ય સમયે (સાવી તબક્કાએ) તે યુગ્મનજને દાખલ કરવામાં આવે છે. અષ્ટકોષીય અવસ્થાવાળા ભ્રૂણને સામાન્ય રીતે ફેલોપિયનનલિકામાં દાખલ કરાય છે. જ્યારે ભ્રૂણ 8 કરતાં વધારે કોષો ધરાવે તો તેને ગર્ભાશયમાં દાખલ કરવામાં આવે છે.
16. બધા જ પ્રાજનનિક માર્ગના ચેપગ્રસ્ત રોગો (RTIs) STDs = (સેક્સ્યુઅલ ટ્રાન્સમિટેડ ડીસિઝ) છે, પરંતુ બધા જ STDs, RTIs નથી. આ વિધાનની ઉદાહરણ સાથે યથાર્થતા સમજાવો.
- ઉત્તર. સામાન્ય લિંગી સંક્રમિત (STDs) રોગો જેવાં કે ગોનોરિયા, સિક્કિલિસ, જનનાંગીય હર્સપીસ, ક્લેમિડિઆસીસ, હીપેટાઈટિસ-B, AIDS વગેરે છે. જેમાંથી હીપેટાઈટિસ-B અને AIDSમાં જનનાંગો ચેપગ્રસ્ત નથી, પણ તેઓનું વહન જાતીય સમાગમ દ્વારા થાય છે. બાકીના અન્ય રોગોનું સંક્રમણ જાતીય સમાગમ દ્વારા થાય છે અને જનનમાર્ગમાં ચેપગ્રસ્તતા દર્શાવે છે.
17. મેન્ડેલિયમ એક સંકરણના પરફલનમાં F<sub>2</sub> પેઢી જનીન પ્રકાર અને સ્વરૂપ પ્રકારનો સમાન ગુણોત્તર દર્શાવે છે. તેમાં સંકળાયેલ એલેલ્સનો સ્વભાવ કે પ્રકૃતિ વિશે આપણે શું કહીશું ? તમારા જવાબની યથાર્થતા જણાવો.
- ઉત્તર. એક સંકરણ પરફલનની શરૂઆત સમયુગ્મી પ્રભાવી અને સમયુગ્મી પ્રચ્છન્ન પિતૃઓ સાથે થાય છે. F<sub>1</sub> પેઢી વિષમયુગ્મી લક્ષણ ધરાવે છે અને તેમાં પ્રભાવી એલેલ્સ અભિવ્યક્ત થાય છે, પરંતુ અપૂર્ણ પ્રભુતાના કિસ્સામાં એક સંકરણ પરફલન નીચેનું પરિણામ દર્શાવે છે :



સ્વરૂપ પ્રકાર પ્રમાણ : 1 : 2 : 1

જનીન પ્રકાર પ્રમાણ : 1 : 2 : 1

અહીંયા જનીન પ્રકાર અને સ્વરૂપ પ્રકારનો ગુણોત્તર સમાન છે. આથી આપણે નિર્ણય પર પહોંચી શકીએ કે જનીન પ્રકાર અને સ્વરૂપનો ગુણોત્તર સમાન હોય છે. એલેક્સ અપૂર્ણ પ્રભુતા દર્શાવે છે.

18. ડાઉન્સ સિન્ડ્રોમ એટલે શું ? તેનું કારણ અને તેનાં લક્ષણો જણાવો. જો માતાની ઉંમર 40 વર્ષ ઉપરની હોય, તો બાળકને ડાઉન્સ સિન્ડ્રોમ હોવાની શક્યતા શા માટે વધારે હોય છે ?

ઉત્તર. 21ની જોડના રંગસૂત્રની ટ્રાયસોમીને કારણે માનવમાં જનીનિક અનિયમિતતાને કારણે ડાઉન્સ સિન્ડ્રોમ થાય છે. આવી વ્યક્તિઓ એન્યુપ્લોઈડી ધરાવે છે અને 47 રંગસૂત્રો ધરાવે છે.  $(2n+1)$  જેમાં માનસિક મંદતાનું લક્ષણ, વૃદ્ધિની અનિયમિતતા, સતત ખુલ્લું મુખ, ઈંગણાપણું વગેરે લક્ષણો સમાયેલ છે. અંડકોષમાં અર્ધીકરણ વિભાજન દરમિયાન 21મી જોડના રંગસૂત્ર જે સમજાત હોય તે નોન ડિસ્જંક્શન (અવિયોજન) પામે છે. (એટલે કે સ્વતંત્ર થવામાં નિષ્ફળ જાય છે) તે કારણ છે. અંડકોષ સ્ત્રીમાં આવેલ હોવાથી, વધતી ઉંમર સાથે (+40) સ્ત્રીમાં ડાઉન્સ સિન્ડ્રોમ થવાની સંભાવના વધે છે કારણ કે, માતાના જીવનકાળ દરમિયાન ઘણા ભૌતિક-રાસાયણિક પદાર્થોના સંસર્ગથી રંગસૂત્રોની અવિયોજન પામવાની સંભાવના વધી જાય છે.

19. શુદ્ધ સંવર્ધિત જાતિની લાક્ષણિકતાઓ શી છે ?

ઉત્તર. કોઈ એક લક્ષણ સમૂહ માટે સતત સ્વપરાગનયન કે ભાઈ-બહેન દ્વારા દર્શાવાતી પ્રજોત્પત્તિ જે કેટલીક પેઢીઓ સુધી કોઈ એક લક્ષણ માટે સ્થાયીપણું દર્શાવે છે.

20. વટાણાઓમાં ઊંચાપણાનું લક્ષણ નીચાપણા પર પ્રભાવી છે અને લાલ રંગનાં પુષ્પોનું લક્ષણ સફેદપણું રંગનાં પુષ્પો પર પ્રભાવી છે. જ્યારે લાલ પુષ્પોવાળા ઊંચા છોડનું પરફલન સફેદ પુષ્પોવાળા નીચા છોડ સાથે કરવામાં આવે છે ત્યારે સંખ્યા આ પ્રમાણે દર્શાવેલ છે :

ઊંચા, લાલ પુષ્પોવાળા છોડ = 138

ઊંચા, સફેદ પુષ્પોવાળા છોડ = 132

વામન, લાલ પુષ્પોવાળા છોડ = 136

વામન, સફેદ પુષ્પોવાળા છોડ = 128

બે પિતૃઓના જનીન પ્રકારો જણાવો અને ચાર સંતતિઓના જનીન પ્રકારો જણાવો.

ઉત્તર. આ પ્રયોગને અંતે સંતતિ ચાર પ્રકારો પ્રાપ્ત થાય છે. તે 1:1::1:1ના ગુણોત્તરમાં હોય છે. દ્વિસંકરણ પરફલનના કસોટી સંકરણમાં આવું પરિણામ અવલોકિત થાય છે. પરફલન નીચે પ્રમાણે નિર્દેશિત કરાય છે :

ઊંચા અને લાલ પુષ્પોવાળો છોડ (Tt Rr) × વામન અને સફેદ પુષ્પવાળા છોડ (tt rr)

સંતતિઓ :

	tr	
TtRr—ઊંચો અને લાલ પુષ્પોવાળો છોડ	TR	TtRr ઊંચો લાલ પુષ્પો
Ttrr—ઊંચો અને સફેદ પુષ્પોવાળો છોડ	Tr	Ttrr ઊંચો સફેદ પુષ્પો
ttRr—વામન અને લાલ પુષ્પોવાળો છોડ	tR	ttRr નીચો લાલ પુષ્પો
ttrr—વામન અને સફેદ પુષ્પોવાળો છોડ	tr	ttrr નીચો સફેદ પુષ્પો

21. શા માટે લાલ-લીલી રંગઅંધતાની આવૃત્તિ સ્ત્રીઓ કરતાં પુરુષોમાં ઘણી વધારે જોવા મળે છે ?  
 ઉત્તર. રંગઅંધતા સર્જાવવા માટે સ્ત્રીઓમાં તેની પાસે આવેલાં બંને X-રંગસૂત્રો પર તેના એલેલ્સ ધરાવતા હોવા જોઈએ, પરંતુ નરમાં જ્યારે તેની પાસે એક જ X-રંગસૂત્ર છે જેથી તે માટેનો એલેલ્સ ધરાવે તોપણ તે પ્રદર્શિત થાય છે.
22. જો પિતા અને પુત્ર બંને લાલ-લીલી રંગઅંધતાની દૃષ્ટિ-ખામી ધરાવતા હોય તો તે પુત્રને આ આનુવંશિકતા તેના પિતા તરફથી જ પ્રાપ્ત થયેલી છે તેમ કહેવાય ? તમારું સૂચન જણાવો.  
 ઉત્તર. રંગઅંધતા માટેનું જનીન X-રંગસૂત્રને સંલગ્ન છે અને પુત્રો આ X-રંગસૂત્ર તેઓની માતા તરફથી પ્રાપ્ત કરે છે. તેમના પિતા તરફથી X-રંગસૂત્ર મેળવતા નથી. માનવોમાં X-સંલગ્ન લક્ષણ નરથી નરમાં આનુવંશિકતા પામે તે શક્ય નથી. આપેલ કિસ્સામાં માતા (વાહક) તરફથી આ લક્ષણ બાળકમાં (વિષમયુગ્મી સ્વરૂપે) વહન પામે છે, જે રંગઅંધતા માટેનું જનીન હોય છે.
23. “રિટ્રોવાઈરસ મધ્યસ્થી પ્રણાલિકા(સેન્ટ્રલ ડોગ્મા)ને અનુસરતો નથી.” આપનું સૂચન જણાવો.  
 ઉત્તર. રિટ્રોવાઈરસનું જનીનદ્રવ્ય RNA છે. પ્રોટીન સંશ્લેષણ સમયે, RNA પરથી પ્રતિ પ્રત્યાંકન (reverse transcribed) થઈ, પ્રથમ DNAની પૂરક શૃંખલા નિર્માણ પામે છે કે જે મધ્યસ્થી પ્રણાલિકાની વિરુદ્ધ હોય છે. આથી રિટ્રોવાઈરસ મધ્યસ્થી પ્રણાલિકાને અનુસરતાં નથી તેમ કહેવાય છે.
24. એક પ્રયોગમાં, DNAને એવા સંયોજનની સારવાર આપવામાં આવે છે જે પોતાની જાતને નાઈટ્રોજન બેઈઝની જોડના સમૂહમાં ગોઠવી શકે છે. પરિણામે બે ક્રમિક બેઝ વચ્ચેના અંતરમાં વધારો થાય છે. જે 0.34 nm થી વધી 0.44 nm જેટલો થાય છે. DNAની દ્વિકુંતલીય રચનાની લંબાઈની ગણતરી કરો. (જે  $2 \times 10^9$  bp ધરાવે છે.), જો સંયોજનની સંતૃપ્ત માત્રામાં હાજર હોય.  
 ઉત્તર.  $2 \times 10^9 \times 0.44 \times 10^{-9}/\text{bp}$
25. શું થશે જો હિસ્ટોનમાં વિકૃતિ પ્રેરવામાં આવે અને લાયસીન અને આર્જીનીન જેવા બેઝિક એમિનો એસિડને બદલે તેને એસ્પાર્ટિક એસિડ અને ગ્લુટેમિક એસિડ જેવા એસિડ્સથી સમૃદ્ધ કરવામાં આવે ?  
 ઉત્તર. જો હિસ્ટોન પ્રોટીન્સ બેઝિક એમિનો એસિડના બદલે એસિડિક એમિનો એસિડથી સમૃદ્ધ કરાય તો તે હવે DNAના પેકેજિંગમાં કોઈ ભાગ નહિ લઈ શકે કારણ કે DNAનો અણુ ઋણવીજભારિત છે. ન્યુક્લિઓઝોમને વળગીને DNA વિંટળાશે નહિ. પરિણામે ક્રોમેટીન તંતુ પણ નહિ બને.
26. ફેડરીક ગ્રિફિથ દ્વારા દર્શાવાયેલ પ્રયોગને યાદ કરવામાં આવે છે. જો RNA, DNAને સ્થાને જનીનદ્રવ્ય તરીકે હોય, તો ગરમીથી મારેલા સ્ટ્રેપ્ટોકોકસની જાતિ R-જાતિનું રૂપાંતરણ વિષારી જાતિમાં કરી શકે ? તમારા જવાબની સમજૂતી આપો.  
 ઉત્તર. RNA વધુ પ્રવાહિત અને વિઘટન પામી શકે છે. (કારણ કે રિબોઝના 2' પર OH સમૂહ આવેલ હોય છે.) જો RNA જનીન દ્રવ્ય હોત, તો ગરમીથી મારી નાંખેલ S-જાતિ R-જાતિને વિષારી સ્વરૂપમાં રૂપાંતરણ કરવાની ક્ષમતા ધરાવે નહિ.
27. તમે હર્શી-ચેઈઝના પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કરો છો અને તે બે આઈસોટોપ્સ આપેલા છે.  $^{32}\text{P}$  and  $^{15}\text{N}$  (મૂળભૂત પ્રયોગમાં  $^{35}\text{S}$  ને સ્થાને છે.) તમે તમારા પ્રયોગનાં પરિણામોમાં શું ભિન્નતાની અપેક્ષા રાખો છો ?

- ઉત્તર.  $^{15}\text{N}$  નો ઉપયોગ યોગ્ય નથી, કારણ કે  $^{32}\text{P}$  અને  $^{15}\text{N}$  ઓળખવાની પદ્ધતિ ભિન્ન છે. ( $^{32}\text{P}$  રેડિયો એક્ટિવ આઈસોટોપ્સ છે. જ્યારે  $^{15}\text{N}$  રેડિયો એક્ટિવ નથી, પરંતુ નાઈટ્રોજનનો ભારે આઈસોટોપ્સ) જો  $^{15}\text{N}$  રેડિયો એક્ટિવ હોય તો તે કોષની અંદર જોવા મળે. (DNAમાં નાઈટ્રોજન બેઝ પણ  $^{15}\text{N}$  ધરાવે) તેવી જ રીતે તેના નિષ્કર્ષણમાં પણ  $^{15}\text{N}$  જોવા મળે. આમ, કોષની અંદર અને નિષ્કર્ષણ (કોષની બહાર) બંને બાજુ  $^{15}\text{N}$  હાજર હોય છે. આથી  $^{15}\text{N}$  કોઈ પણ નિર્ણાયક પરિણામો આપી શકતો નથી.
28. આપેલ ન્યુક્લિઓટાઇડમાંથી એમિનો એસિડની એક જ શૃંખલાની શ્રેણી બની શકે છે. પરંતુ એક એમિનો એસિડમાંથી ઘણી ન્યુક્લિઓટાઇડ શ્રેણી તારવી શકાય છે. આ ઘટના સમજાવો.
- ઉત્તર. કેટલાક એમિનો એસિડ્સ એક કરતાં વધારે સંકેતો દ્વારા સંકેતન પામે (તેઓને અવનત સંકેતો કહે છે) જેથી આવા એક એમિનો એસિડ્સની શ્રેણીમાંથી ન્યુક્લિઓટાઇડ દૂર થાય તો વિપુલ ન્યુક્લિઓટાઇડ શ્રેણી પ્રાપ્ત થઈ શકે છે.
- ઉદાહરણ તરીકે AUU, AUC AUA આ ત્રણ સંકેતો આઈસોલ્યુસિન(Ile)ના છે. ડાયપેપ્ટાઇડ Met-Ileની નીચેની ન્યુક્લિઓટાઇડ શ્રેણી આ પ્રમાણે છે :
- (i) AUG – AUU  
(ii) AUG – AUC  
(iii) AUG – AUA
- અને એ એમિનો એસિડની શ્રેણીમાંથી ન્યુક્લિઓટાઇડ શ્રેણી તારવીએ તો ઉપર્યુક્ત બધી જ શ્રેણીઓ ત્રણ સંકેતો Met-Ile માટે ધરાવે છે.
29. એક બેઈઝની વિકૃતિ 'હંમેશાં' જનીનના કાર્યમાં ઘટાડો કે વધારો પ્રેરતી નથી. શું તમે વિચારી શકો છો કે આ વિધાન સાચું છે ? તમારા જવાબની યથાર્થતા જણાવો.
- ઉત્તર. આ વિધાન સાચું છે, કારણ કે જનીન અંકનનું નિર્માણ ત્રણ બેઝ દ્વારા થાય છે. જ્યારે તે વિકૃત પામે ત્યારે તેનું પરિણામ જનીન પ્રકારમાં હંમેશાં પરિવર્તન પામતું નથી. આ પ્રકારની વિકૃતિને શાંત વિકૃતિ કહે છે.
30. બધા સમયે લેક ઓપેરોનની અભિવ્યક્તિ નીચા સ્તરે હોય છે. આ ઘટના પાછળના તર્કની તમે સમજૂતી આપી શકો છો ?
- ઉત્તર. લેક ઓપેરોનની અભિવ્યક્તિના પૂર્ણ અભાવમાં, પર્મિએઝનું સંશ્લેષણ થતું નથી. પર્મિએઝ માધ્યમમાંથી લેક્ટોઝનું કોષમાં વહન માટે આવશ્યક છે અને જો લેક્ટોઝ કોષમાં પ્રવેશ પામશે નહિ તો તે પ્રેરક તરીકે નહિ વર્તે, તેથી તેના દબાયેલા સ્થાન પરથી લેક ઓપેરોનને મુક્ત કરી શકશે નહિ.
31. બેક્ટેરિયોફેઝના DNA ફિંગર પ્રિન્ટિંગમાં VNTR જેવા DNA પ્રોબ્સનો ઉપયોગ શું યોગ્ય છે ?
- ઉત્તર. બેક્ટેરિયોફેઝનો જીનોમ ખૂબ જ નાનો છે અને તેમાં VNTRs જેવી પુનરાવર્તિત શ્રેણીનો અભાવ હોય છે અને જીનોમ બધી જ સાંકેતિક શ્રેણી ધરાવે છે. ફેઝ માટે DNA ફિંગર પ્રિન્ટિંગ કરી શકાતી નથી.



32. *In vitro* DNA સંશ્લેષણમાં, એક સંશોધકે 2', 3' - ડાયડિઓક્સી સાયટિડિન ટ્રાયફોસ્ફેટનો ઉપયોગ 2' - ડીઓક્સિસાયટીડીન ટ્રાયફોસ્ફેટના સ્થાને કરે છે, જ્યારે બાકીની પરિસ્થિતિઓ આદર્શ રીતે દર્શાવાય છે. DNAનું બહુલીકરણ તેના છેડા સુધી થશે કે નહિ ? સમજાવો.

ઉત્તર. પોલિમરાયઝેશન (બહુલીકરણ) પામે નહિ, કારણ કે શર્કરાના 3' છેડે OH હોતો નથી. જેથી નવો ઉમેરાતો ન્યુક્લિઓટાઇડ એસ્ટરબંધનું નિર્માણ કરી શકતો નથી.

33. DNAના મોડલના વિકાસ માટે વોટ્સન અને ક્રીક પાસે કઈ પશ્ચાદ્ માહિતીઓ ઉપલબ્ધ હતી ? તેઓનું પોતાનું યોગદાન શું છે ?

ઉત્તર. DNAના મોડલનો વિકાસ કરવા માટે વોટ્સન અને ક્રીક પાસે નીચેની માહિતીઓ તેઓને મદદરૂપ થઈ હતી :

- (i) ચારગાફનો નિયમ જે સૂચન કરે છે કે  $A = T, C = G$ .
- (ii) DNAની ભૌતિકરચના માટે વિલ્કિન્સ અને રોઝેલિન્ડ ફ્રેન્કલીને DNAના સ્ફટિક પર X-કિરણ વિવર્તનનો અભ્યાસ કર્યો હતો.
- (iii) વોટ્સન અને ક્રીકે સૂચવ્યું છે કે,
  - a. બેઝિસની પૂરક જોડ કેવી રીતે બને છે.
  - b. અર્ધ રૂઢિગત સ્વયંજનન અને
  - c. ટોટોમેરિઝમ દ્વારા વિકૃતિ

34. પુખ્ત RNAમાં : (i) મિથાઇલેટેડ ગ્વાનોસાઇન કેપ (ii) પોલિ-A “tail”નાં કાર્યો શું છે ?

ઉત્તર. ભાષાંતરના પ્રારંભિક તબક્કામાં મિથાઇલેટેડ ગ્વાનિન કેપ mRNAનું જોડાણ રિબોઝોમના નાના કદના ઉપએકમ સાથે કરે છે. પોલિ A પૂંછડી mRNAના જીવનને દીર્ઘાયુ બનાવે છે. પૂંછડીની લંબાઈ અને mRNAનું લાંબું થવું તે હકારાત્મક સહસંબંધ છે.

35. શું તમે વિચારી શકો છો કે, એકઝોન્સના એકાંતરિત સ્પ્લિસિંગ કરેલા બંધારણીય જનીન દ્વારા કેટલાક સમજાત પ્રોટીનનું સર્જન થઈ શકે ? જો હા તો કેવી રીતે ? જો ના તો કેમ ?

ઉત્તર. કાર્યરત mRNAના બંધારણીય જનીનો હંમેશાં બધા જ તેનો એકઝોન ધરાવે તે આવશ્યક નથી. એકાંતરિત સ્પ્લિસિંગ જાતિ વિશિષ્ટ, પેશી-વિશિષ્ટ અને વિકાસ આધારિત અવસ્થા-વિશિષ્ટ હોય છે. પરિવર્તિત એકઝોનના આવા સ્પ્લિસિંગ દ્વારા એકલ જનીન કેટલાક સમ પ્રોટીન માટે સંકેતન પામે છે અને/અથવા એક જૂથના પ્રોટીન માટે હોય છે. આવા પ્રકારના સ્પ્લિસિંગની ગેરહાજરીમાં પ્રત્યેક પ્રોટીન કે સમ પ્રોટીન માટે નવાં જનીનોનું નિર્માણ કરે છે. એકાંતરિત સ્પ્લિસિંગની રીત દ્વારા નૈસર્ગિક ઘટનામાં આવી અપવ્યય ઘટના દૂર કરવામાં આવે છે.

36. DNA ફિંગર પ્રિન્ટિંગ દરમિયાન VNTRની ઉપયોગિતા માટેનું સૂચન કરો.

- ઉત્તર. પુનરાવર્તિતમાં ટેન્ડમનેસ ફિંગર પ્રિન્ટિંગ માટે ઘણીબધી નકલોની શ્રેણી આપે છે ઉપરાંત નાઈટ્રોજન બેઝ શ્રેણીની વિવિધતાવાળી શ્રેણી આપે છે. વ્યક્તિત્વ વિશિષ્ટતા ધરાવતા હોવાથી તે DNA ફિંગર પ્રિન્ટિંગની ક્રિયામાં ઉપયોગી છે.
37. જારક જીવન ધરાવતાં સજીવ સ્વરૂપો માટે વૈજ્ઞાનિકો જણાવે છે કે, નવનિર્મિત ઓક્સિજન (Nascent Oxygen) વિષકારી છે તેનાં કારણો શું છે ?
- ઉત્તર. નવસર્જિત ઓક્સિજન સૌથી વધુ ક્રિયાશીલ છે. તે તરત જ વિભિન્ન પ્રકારના અણુઓ સાથે પ્રક્રિયા કરે છે, જે ખાસ કરીને જારક સજીવોના કોષોમાં આવેલ DNA પ્રોટીનની સાથે ક્રિયા કરે છે. આને લીધે વિકૃતિ અને અનિચ્છનીય યાપયયિક પરિવર્તનો પ્રેરાય છે.
38. ‘સર્જન અને વિકૃતિની હાજરી દિશાવિહીન છે, જ્યારે અનુકૂલનના સંદર્ભમાં નૈસર્ગિક પસંદગી દિશામય હોય છે.’ તમારું સૂચન જણાવો.
- ઉત્તર. લિંગીપ્રજનન દર્શાવતી વસ્તીમાં નિર્માણ અને ભિન્નતા જોવા મળે છે, કારણ કે અર્ધીકરણ દરમિયાન થતું વ્યતીકરણ અને જન્યુઓનું યાદચ્છિક જોડાણ થાય છે. તે સજીવો સમય જતાં પસંદગી પામે છે કે જેઓ પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓ દ્વારા નિશ્ચિત થયા હોય છે. બીજા શબ્દોમાં, પર્યાવરણ સજીવોને તેમના અનુકૂલનની દિશા આપે છે, જેથી તેઓ વધુ સક્ષમ રીતે જીવિતતા ધરાવે છે.
39. પેટીઓ દ્વારા જનીનપ્રવાહ સર્જાય છે અને માનવોમાં ભાષાનાં અંતરાલો સર્જાય છે. જો આપણે વિશ્વની વિભિન્ન વસ્તીની નિયત એલેલ્સની આવૃત્તિઓ માપવાની ટેકનિકનો ઉપયોગ કરીએ તો શું આપણે માનવના સ્થળાંતરણ માટેની રીતનો પૂર્વ ઇતિહાસ અને ઇતિહાસ જાણી શકીએ ? તમે સંમત છો કે અસંમત ? તમારા જવાબ માટેની સમજૂતી આપો.
- ઉત્તર. હા, હું સંમત છું. પેટીઓ દ્વારા જનીનપ્રવાહ સર્જાય છે. સ્થાયી નિયત એલેલ્સની આવૃત્તિઓ દ્વારા આપણે માનવ-સ્થળાંતરણની રીતનો પૂર્વ ઇતિહાસ અને ઇતિહાસ વિશે વિચારી શકીએ છીએ. નિયત જનીનો / રંગસૂત્રો/ કણાભસૂત્રીય DNA પરથી ઉદ્વિકાસીય ઇતિહાસ અને સ્થળાંતરણની માનવની રીતોને જાણી શકાય છે. (આ પ્રોજેક્ટને ‘હ્યુમન જીનોગ્રાફિક પ્રોજેક્ટ’ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.)
40. જ્યારે આપણે કહીએ છીએ કે, ‘યોગ્યતમની ચિરંજીવિતતાનો’ અર્થ શો છે ?
- a. તેઓ કે જે યોગ્ય છે તે જ માત્ર જીવી શકે છે અથવા
- b. તેઓ કે જે જીવે છે તે યોગ્ય છે.
- સમજાવો.
- ઉત્તર. તેવી વ્યક્તિઓ કે સજીવો કે જે હયાત છે અને તેમના પર્યાવરણમાં તેઓ પ્રજનન કરી શકે છે. તેમને યોગ્ય કહેવાય છે.
41. મેન્ડેલિયન વસ્તીની રચના માટેની ત્રણ મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ જણાવો.
- ઉત્તર. વસ્તી પૂરતા પ્રમાણમાં મોટી હોવી જોઈએ. તેની સાથે તે જનીનદ્રવ્યના જનીનપ્રવાહના વહન માટે મુક્ત ક્ષમતાપૂર્ણ હોવી જોઈએ. લિંગીપ્રજનન દ્વારા સ્થળાંતરણ નહિવત્ અથવા તેનો અભાવ હોવો જોઈએ.

42. 'સ્થળાંતરણ પસંદગીની અસરને વધારશે અથવા ઘટાડશે (અસ્પષ્ટ)'. સમજાવો.  
 ઉત્તર. સ્થળાંતરણને કારણે જનીન સેતુમાં વધારો થાય છે, તેઓ પસંદગી પામે છે અથવા કુદરત દ્વારા પસંદગી પામેલ એલેલ્સ આ અસરને દૂર કરે છે.
43. કઈ વનસ્પતિમાંથી કેનાબિનોઈડ્સ મેળવાય છે ? કોઈ પણ બે કેનાબિનોઈડ્સનાં નામો આપો. આ દ્રવ્યો લેવાથી શરીરના કયા ભાગો અસરગ્રસ્ત બને છે ?  
 ઉત્તર. કેનાબીસ સટાઈવા વનસ્પતિના પુષ્પવિન્યાસમાંથી કેનાબિનોઈડ્સ મેળવાય છે. મેરેજુઆના, હશીસ, ચરસ, ગાંજો કેટલાક કેનાબિનોઈડ્સ છે. આ રસાયણો શરીરના કેટલાંક કેનાબિનોઈડ્સ ગ્રાહી સાથે આંતરક્રિયા કરે છે જે મુખ્યત્વે મગજમાં આવેલ હોય છે. વધારામાં હૃદ પરિવહન તંત્ર અસરકારકતા પ્રાપ્ત કરે છે.
44. ભારતનાં મોટાં શહેરોમાં બાળકો એલર્જી/અસ્થમામાંથી પસાર થાય છે. આ મુશ્કેલી માટેનાં મુખ્ય કારણો શું છે ? એલર્જીની પ્રક્રિયા માટેનાં કેટલાંક લક્ષણો જણાવો.  
 ઉત્તર. પર્યાવરણમાં કેટલાક એલર્જન્સ હાજર હોય છે કે જેની સામે રોગપ્રતિકારક તંત્ર પ્રતિચાર આપતાં એલર્જીનું નિર્માણ સમજાય છે. મોટાં શહેરોની જીવનશૈલીને કારણે નીચી રોગપ્રતિકારકતા અને એલર્જન્સ પ્રત્યે સંવેદનશીલતા જોવા મળે છે. વધારે પ્રદૂષિત વાતાવરણ દ્વારા બાળકોમાં એલર્જી થવાની તકોમાં વધારો થાય છે. ઈંકો આવવી, આંખોમાં પાણી આવવું, નાક નીતરવું અને શ્વાસોચ્છ્વાસમાં તકલીફ થવી તે એલર્જીક પ્રક્રિયાઓનાં કેટલાંક લક્ષણો છે.
45. રસીકરણનો પાયાનો સિદ્ધાંત શો છે ? સૂક્ષ્મ જીવોની ચેપગ્રસ્તતાને રસીઓ કેવી રીતે અવરોધે છે ? હિપેટાઈટીસ Bની રસીનું નિર્માણ જે સજીવમાંથી થયેલું છે, તેનું નામ આપો.  
 ઉત્તર. રોગપ્રતિકારક તંત્રની 'સ્મૃતિ'ના લક્ષણના આધાર પર રસીકરણનો સિદ્ધાંત આવેલો છે. રસીકરણમાં રોગકારકોના નિષ્ક્રિય એન્ટિજેનિક પ્રોટીનનું નિર્માણ કરવામાં આવે છે. જેથી તેઓના જીવંત કે નિર્બળ રોગકારકોને શરીરમાં આ સાથે દાખલ કરાય છે. પ્રાથમિક રોગપ્રતિકારક પ્રતિચારરૂપે એન્ટિજેન્સની સામે એન્ટિબોડીઝનું નિર્માણ થાય છે. રસી પણ સ્મૃતિ B-કોષો અને સ્મૃતિ T-કોષોનું નિર્માણ કરે છે. જ્યારે રસી આપેલ વ્યક્તિ પર એ જ પ્રકારના રોગકારકોનો હુમલો થાય છે ત્યારે સર્જાયેલા B-કોષો કે T-કોષો એન્ટિજનને ઝડપથી ઓળખી લે છે અને ઝડપથી પ્રતિક્રિયા દર્શાવવા માટે લસિકાકણો અને એન્ટિબોડીઝનું નિર્માણ કરે છે. હિપેટાઈટીસ Bની રસીનું નિર્માણ યીસ્ટમાંથી થયું છે.
46. કેન્સર એટલે શું ? કેન્સર કોષ, સામાન્ય કોષ કરતાં કેવી રીતે ભિન્ન છે ? સામાન્ય કોષો કેવી રીતે કેન્સરજન્ય પ્રકૃતિ મેળવે છે ?  
 ઉત્તર. કોષોનું અનિયમિત અને અનિયંત્રિત વિભાજન થવાની ક્રિયાને કેન્સર કહે છે. સામાન્ય કોષો, કેન્સરગ્રસ્ત કોષોથી નીચેની બાબતોએ ભિન્ન છે :
- | કેન્સર કોષો  | સામાન્ય કોષો                                    |
|--|---|
| 1. કેન્સર કોષો અનિયંત્રિત રીતે વિભાજન પામે છે.     | 1. સામાન્ય કોષો નિયંત્રિત રીતે વિભાજન પામે છે.  |
| 2. કોષો કોઈના પણ સંપર્કમાં આવતાં અવરોધન પામતા નથી. | 2. કોષો કોઈના પણ સંપર્કમાં આવતા અવરોધન પામે છે. |
| 3. તેમનો જીવનકાળ અનિયત હોય છે.                     | 3. તેમનો જીવનકાળ નિયત હોય છે.                   |
- આપણાં શરીરમાં કોષોની વૃદ્ધિ અને વિભેદન ખૂબ જ નિયંત્રિત અને નિયમિત હોય છે. સામાન્ય કોષો

એક લક્ષણ ધરાવે છે જેને સંપર્ક અવરોધન કહે છે. કોષોની આસપાસ આવેલા કોષો અનિયંત્રિત વૃદ્ધિ અને વિભાજન અવરોધે છે. સામાન્ય કોષો આ લક્ષણ ગુમાવે છે અને કેન્સર કોષોમાં પરિણામી કોષોનો સમૂહ બનાવે છે જેને ગાંઠ કહે છે. સામાન્ય કોષોમાંથી કેન્સર કોષો કેટલાક ભૌતિક, રાસાયણિક અને જૈવિક કારકો (કાર્સિનોજેન્સ) દ્વારા ઉત્પ્રેરિત થાય છે.

47. એક વ્યક્તિ જ્યારે હવામાં કેટલાંક નિયત દ્રવ્યો આવેલાં હોય ત્યારે તીવ્ર અસામાન્ય અતિ-સંવેદનશીલતાની પ્રક્રિયાઓ દર્શાવે છે. પરિસ્થિતિને ઓળખો. આવી પ્રક્રિયાઓ માટે જવાબદાર કોષોનાં નામ આપો. આવી પ્રક્રિયાઓથી દૂર રહેવાના ઉપાયો શું છે ?
- ઉત્તર. એલર્જી, આવી પ્રક્રિયાઓ માટે માસ્ટ કોષો જવાબદાર છે.  
આવી પ્રક્રિયાઓથી નીચેના ઉપાયોથી દૂર રહી શકાય છે :
- (i) એલર્જીનાં લક્ષણોમાં ઝડપી ઘટાડો કરવામાં એન્ટિહિસ્ટેમાઇન, એડ્રેનાલિન અને સ્ટિરોઇડ્સ જેવી દવાઓનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.
- (ii) વ્યક્તિ જે દ્રવ્યો પ્રત્યે વધુ સંવેદનશીલતા ધરાવે તેના સંપર્કથી દૂર રહેવું જોઈએ.
48. ભારતમાં જીવનશૈલીથી થતા રોગો ભયસૂચક છે. આપણે વસ્તીમાં વ્યાપક પ્રમાણમાં કુપોષણની સમસ્યાનો સામનો કરીએ છીએ. કોઈ એવી પદ્ધતિ છે કે, જેના દ્વારા આપણે આ બંને સમસ્યાઓને દૂર કરી શકીએ ?
- ઉત્તર. આ બંને સમસ્યાઓનો સામનો કરવા માટે આપેલી પદ્ધતિને બાયોફોર્ટિફિકેશન કહે છે. આ વિસ્તારમાં પ્રોટીન, તેલ, વિટામિન, સૂક્ષ્મ પોષક તત્ત્વો અને ખનીજો વગેરે દ્વારા આહારની ગુણવત્તામાં સુધારો લાવવો. હૃદય માટે ઓમેગા 3 ધરાવતા ફેટી એસિડ્સયુક્ત તેલની આવશ્યકતા જાળવવી. આવશ્યક એમિનો એસિડ્સ જેવા કે લાયસિન અને ટ્રિપ્ટોફેનની વધુ માત્રા પ્રોટીન્સમાં હોવી જોઈએ. મકાઈ, ગાજર અને પાલકની ઘણી જાતિઓ ઉપર્યુક્ત માપદંડોને પરિપૂર્ણ કરે છે.
49. પશુપાલન પ્રોગ્રામમાં કૃત્રિમ વીર્યસંચયન દરમિયાન ફલનની સફળતામાં આપણે કેવી રીતે સુધારો લાવી શકીએ છીએ ?
- ઉત્તર. આ ટેકનોલોજીને MOET અથવા મલ્ટિપલ ઓવ્યુલેશન એમ્બ્રીઓ ટ્રાન્સફર કહે છે. ક્રિયા દરમિયાન એક ગાયને અંતઃસ્રાવી સારવાર અપાય છે જેથી તે એક કરતાં વધારે અંડકોષો (6-8 અંડકોષો) એક ચક્રમાં નિર્માણ કરે છે. જાતીય સમાગમ કે કૃત્રિમ વીર્યસંચયન પછી 8-32 કોષીય સ્થિતિના ભ્રૂણોને વિભિન્ન સરોગસી ગાયોમાં સ્થળાંતરણ કરાય છે. આ પદ્ધતિ ગાય, ઘેટાં, ભેંસ વગેરેમાં સફળતાપૂર્વક ઉપયોગી છે.
50. જર્મ પ્લાઝમ સંગ્રહનો અર્થ શો છે ? તેના ફાયદાઓ કયા છે ?
- ઉત્તર. એક પાક ઉત્પાદિત વનસ્પતિના બધા જ જનીનોના બધા જ એલેલ્સનો સંગ્રહ કરવાને જર્મ પ્લાઝમ સંગ્રહ કહે છે. તે વનસ્પતિ સંવર્ધન પ્રોગ્રામમાં ખૂબ જ ફાયદાકારક છે. તેના દ્વારા બ્રીડર (સંવર્ધિત જાત) તૈયાર કરાય છે. સમગ્ર જનીનો અને બધા જ એલેલ્સ અને લાક્ષણિકતાઓ કે જે તેઓ અભિવ્યક્ત કરે છે. ઈચ્છિત પિતૃ દ્વારા સંવર્ધિત જાતની પસંદગી કરાય છે કે જે નિયત જનીનનાં ઐચ્છિક લક્ષણો ધરાવે છે અને તેને પરિવર્તિત કરી શકાય છે.
51. હરિયાણી ક્રાંતિ મેળવવા માટે ભારતને મદદરૂપ થયેલ ઘઉંની ત્રણ સુધારેલી લાક્ષણિકતાઓનાં નામ આપો.



ઉત્તર. i. અર્ધ-વામન પ્રકૃતિ

ii. ઝડપી ઉત્પાદન લક્ષણ

iii. વધુ ઉત્પાદકતાનું લક્ષણ

iv. રોગ-પ્રતિરોધકતાનું લક્ષણ

52. કીટપ્રતિરોધકતા અને જંતુ પ્રતિરોધકતા ધરાવતી વનસ્પતિઓનાં બે લક્ષણો જણાવો.

ઉત્તર. i. વનસ્પતિઓના હવાઈ ભાગો પર રોમમય વૃદ્ધિ જોવા મળે છે.

ii. પુષ્પોમાં મધુરસનું પ્રમાણ ઘટાડવામાં સહાય કરે છે.

iii. વનસ્પતિઓ કીટકોને મારી નાખતાં રસાયણો (વિષકારી)નો સ્ત્રાવ કરવા સક્ષમ બનાવે છે.

53. જીવરસ સંયોજન પ્રયોગમાં કોષના ભૌતિક અંતરાય કયા છે ? કેવી રીતે અંતરાય નિયંત્રણ કરે છે ?

ઉત્તર. આવા પ્રયોગોમાં કોષદીવાલ મુખ્ય અગત્યનો ભૌતિક અંતરાય છે. આ સારવાર દરમિયાન ઉત્સેચકો જેવા કે સેલ્યુલોઝ અને પેક્ટિનેઝ દાખલ કરાય છે. જે કોષદીવાલનું પાચન કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે અને જીવરસને મુક્ત કરે છે. હવે તે માત્ર કોષરસપટલ દ્વારા આવરિત રહે છે.

54. બાયોફોર્ટિફાઈડ પાકોનાં બે ઉદાહરણો આપો. તેઓ સમાજ માટે કેવી રીતે ફાયદાકારક છે ?

ઉત્તર. મકાઈ, ઘઉં, ચોખા, ચીલની ભાજી, પાલક, કઠોળ, બાયોફોર્ટિફાઈડ જાતો છે.

સંકર મકાઈ બમણા પ્રમાણમાં એમિનો એસિડ્સ ધરાવે છે. ફોર્ટિફાઈડ ઘઉંની જાત વધુ પ્રમાણમાં પ્રોટીન ધરાવે છે. ફોર્ટિફાઈડ ચોખા વધુ પ્રમાણમાં આયર્ન ધરાવે છે. આવા ફોર્ટિફાઈડ્સ આહારના ઉપયોગથી આપણને આપણા સામાન્ય આહારમાંથી વધુ માત્રામાં પોષણ પ્રાપ્ત થાય છે અને વ્યાપક પ્રમાણમાં લોક-સ્વાસ્થ્યમાં સુધારો થાય છે. વિભિન્ન પ્રકારના આહારમાંથી વિભિન્ન પ્રકારનાં પોષક દ્રવ્યો પ્રાપ્ત થાય છે. તેના બદલે એક જ પાકમાંથી જો બે કે ત્રણ પોષક દ્રવ્યો પ્રાપ્ત થાય તો તે માનવ માટે વધુ ફાયદાકારક બને છે અને આપણા દેશમાં તે નિયત પોષક દ્રવ્યોની ઊણપને દૂર કરવામાં મદદરૂપ થાય છે.

55. કીટકોની ઈયળોનું નિયંત્રણ કરવામાં આપણને બેસિલસ થુરીન્જીનેસીસ બેક્ટેરિયા કેવી રીતે મદદરૂપ થાય છે ?

ઉત્તર. બેસિલસ થુરીન્જીનેસીસ અંતઃવિષારી પદાર્થનું નિર્માણ કરે છે. તે જ્યારે કીટકની ઈયળના પાચનમાર્ગમાં મુક્ત થાય છે ત્યારે તે કીટકના પાચનમાર્ગમાં અસ્તરને ખલેલ પહોંચાડીને તેઓનો નાશ કરે છે.

56. માર્શકોરાઈઝલ ફૂગ (કવક તંતુમય ફૂગ) કેવી રીતે વનસ્પતિને મદદરૂપ થાય છે ?

ઉત્તર. કવક તંતુમય ફૂગ ભૂમિમાંથી ફોસ્ફરસનું શોષણ કરે છે અને તેઓને યજમાન કોષોમાં સ્થળાંતરિત કરે છે. તેઓ યજમાન વનસ્પતિને મૂળના રોગકારકોથી પ્રતિરોધકતા બક્ષે છે. તેઓ વનસ્પતિને ક્ષારતા અને શુષ્કતા સામે સહિષ્ણુતા વધારવામાં પણ મદદરૂપ થાય છે.

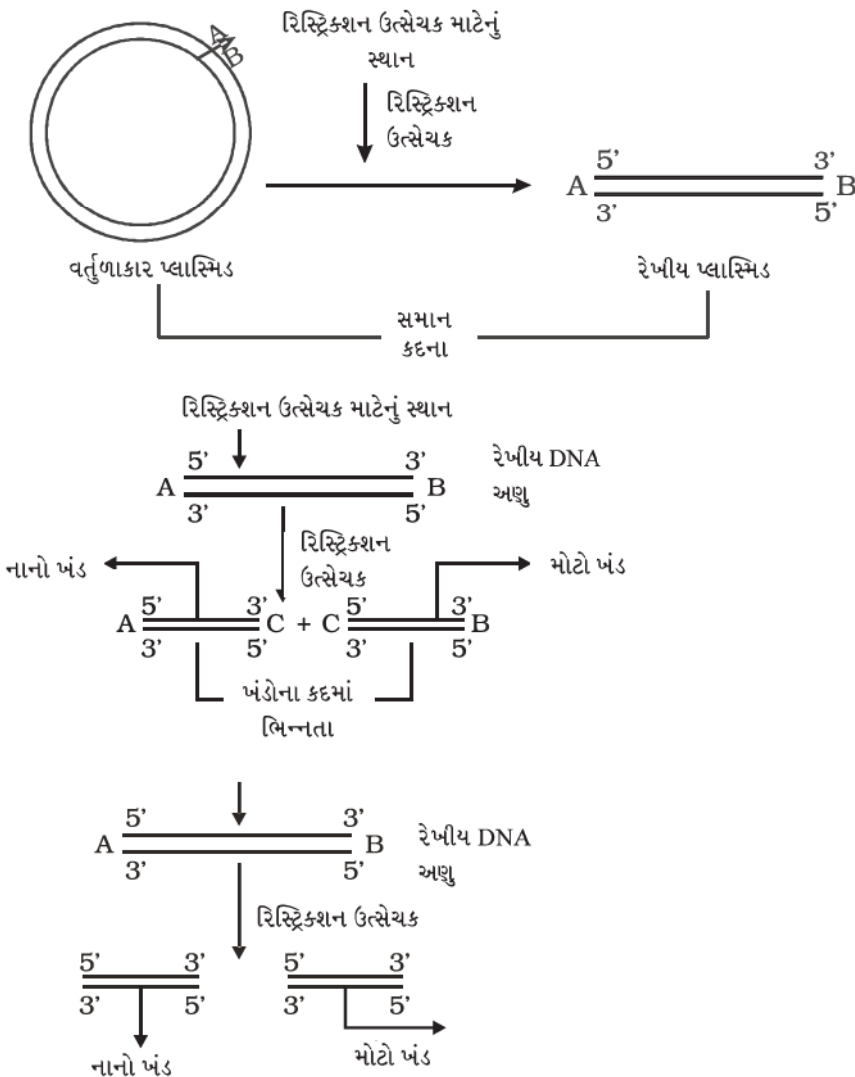
57. પેનિસિલિનનું સંશોધન કેવી રીતે થયેલું છે ?  
 ઉત્તર. પેનિસિલિનનું સંશોધન અકસ્માતે થયેલું છે. સ્ટેફાઇલોકોકસની સંવર્ધિત સાફ કર્યા વગરની પ્લેટોને સર એલેક્ઝાન્ડર ફ્લેમિંગે અવલોકન કર્યું કે તેના પર પેનિસિલિયમ ફૂગ ઊગેલી હતી. આ ફૂગ સ્ટેફાઇલોકોકસની વૃદ્ધિને અવરોધતી હતી. આ ફૂગમાંથી ત્યાર બાદ પેનિસિલિન એન્ટિબાયોટિક અલગીકરણ કરવામાં આવ્યું છે.
58. બાયોગેસનો રાસાયણિક પ્રકૃતિ શું છે ? બાયોગેસ ઉત્પાદન માટે જાણીતા સજીવનું નામ આપો.  
 ઉત્તર. બાયોગેસનો રાસાયણિક પ્રકૃતિ મિથેન, CO<sub>2</sub> અને H<sub>2</sub> છે. મિથેનો બેક્ટેરિયા જે એક પ્રકારના મિથેનોજેન છે કે જે બાયોગેસનું ઉત્પાદન કરે છે.
59. વ્યાપક સ્વરૂપના એન્ટિબાયોટિક એટલે શું ? વ્યાપક સ્વરૂપના એન્ટિબાયોટિક અને તેના સજીવ સ્ત્રોતનાં નામ આપો.  
 ઉત્તર. વ્યાપક સ્વરૂપના એન્ટિબાયોટિક એ છે કે જે ગ્રામ પોઝિટિવ અને ગ્રામ નેગેટિવ બેક્ટેરિયા બંનેની વૃદ્ધિને અવરોધે છે.
60. તમે જનીન ક્લોનિંગ દ્વારા શું સમજો છો ?  
 ઉત્તર. જનીન ક્લોનિંગનો અર્થ એ થાય છે કે, જે ક્રિયામાં ઈચ્છિત જનીન વાહક સાથે જોડાય છે. રૂપાંતરણ દ્વારા નિર્માણ પામેલા પુનઃસંયોજિત DNA ને યજમાન કોષમાં દાખલ કરાય છે. પ્રત્યેક કોષ એક DNA અણુ મેળવે છે અને જ્યારે કોષની વૃદ્ધિ થાય ત્યારે તે બેક્ટેરિયાની વસાહત નિર્માણ કરે અને પ્રત્યેક કોષ વસાહતમાં પરિણમી અને જનીનની નકલો બનાવે. આ પદ્ધતિને જનીન ક્લોનિંગ કહે છે.
61. દારૂ બનાવનાર અને આણ્વીય જીવવિજ્ઞાનીઓ કે જેમણે પુનઃસંયોજિત રસીઓનો વિકાસ કર્યો છે. તેઓ બંને એવો દાવો કરે છે કે, તેઓ બાયોટેકનોલોજિસ્ટ છે. તમારા મંતવ્ય પ્રમાણે કોણ સાચું છે ?  
 ઉત્તર. બંને સાચાં છે. બાયોટેકનોલોજી એક વ્યાપક વિસ્તાર ધરાવે છે કે જે વિવિધ ટેકનીકોનો ઉપયોગ નૈસર્ગિક સજીવ તેમ જ તેમના ભાગે અને જનીનિક રૂપાંતરિત સજીવનો ઉપયોગ દ્વારા મળતી નીપજો અને પ્રક્રિયાઓનો ઉપયોગ માનવકલ્યાણ માટે કરે છે. દારૂ બનાવનાર વ્યક્તિઓ યીસ્ટનો ઉપયોગ આથવણ (જે એક નૈસર્ગિક ઘટના છે.) દ્વારા દારૂ બનાવવા માટે કરે છે. જ્યારે આણ્વીય જીવશાસ્ત્રી એન્ટિજન (કે જે રસી માટે ઉપયોગી છે.) માટે જનીનોને ક્લોન કરે છે એવા સજીવમાં કરે છે. જે વ્યાપક માત્રામાં એન્ટિજનનું નિર્માણ કરે છે.
62. તમે પ્લાસ્મિડ વાહક સાથે જનીનોનું જોડાણ કરી પુનઃ સંયોજિત DNA અણુ બનાવો છો. ભૂલથી તમારો મિત્ર પુનઃસંયોજિત DNAની ટેસ્ટટ્યૂબમાં એક્સોન્યુક્લિએઝ ઉમેરે છે. તમારો પ્રયોગ કેવી રીતે અસરકારક બનશે ? તમારા આયોજન પ્રમાણે હવે તે રૂપાંતરણ પામશે ?  
 ઉત્તર. વર્તુળાકાર બંધ પુનઃસંયોજિત DNA અણુ આ પ્રયોગમાં અસરગ્રસ્ત થશે નહિ. કારણ કે તેઓ મુક્ત છેડા ધરાવતો નથી. આથી તે DNAના મુક્ત છેડાઓ પરથી ન્યુક્લિઓટાઇડ્સને એક્સોન્યુક્લિએઝિસ પ્રક્રિયાર્થી માટે પ્રક્રિયા કરી શકતો નથી.
63. રિસ્ટ્રિક્શન ઉત્સેચકો કે જેનો ઉપયોગ પુનઃસંયોજિત DNA અણુના નિર્માણ માટે થાય છે.

તેમાં એન્ડોન્યુક્લિએઝીસ કે જે DNAને વિશિષ્ટ નિયત શ્રેણીથી કાપે છે. જો તેઓ DNAને વિશિષ્ટ નિયત શ્રેણીથી ન કાપે તો તેનો ગેરફાયદો શો છે ?

ઉત્તર. જો રિસ્ટ્રિક્શન ઉત્સેચકો DNAને યાદચ્છિક રીતે કાપે છે, તો DNAના ખંડો ચીપકુ છેડાઓ ધરાવતાં નથી. ચીપકુ છેડાઓની ગેરહાજરીમાં પુનઃસંયોજિત DNA અણુનું નિર્માણ શક્ય નથી.

64. એક પ્લાસ્મિડ DNA અને રેખીય DNA બંને સમાન કદના છે તેના પર એક સ્થાન રિસ્ટ્રિક્શન એન્ડોન્યુક્લિએઝ માટે ધરાવે છે. જ્યારે તે કાપવામાં આવે અને અગારોઝ જેલ પર ઈલેક્ટ્રોફોરેસિસ માટે અલગ કરવામાં આવે છે ત્યારે પ્લાસ્મિડ એક DNA પટ્ટો ધરાવે છે. જ્યારે રેખીય DNA બે ખંડો ધરાવે છે. સમજાવો.

ઉત્તર. તેનું કારણ એ છે કે પ્લાસ્મિડ વર્તુળાકાર DNA અણુ ધરાવે છે. જ્યારે તેની કાપણી ઉત્સેચક દ્વારા થાય છે ત્યારે તે રેખીય બને છે પરંતુ ખંડોમાં રૂપાંતરિત થતું નથી. જ્યારે રેખીય DNA અણુ કાપણી અનુભવી બે ખંડમાં પરિવર્તિત થાય છે. આથી પ્લાસ્મિડ માટે એક DNA પટ્ટો જોવા મળે છે. જ્યારે રેખીય DNA માટે અગારોઝ જેલમાં બે DNA પટ્ટાઓ અવલોકિત થાય છે.



65. તમે અગારોઝ જેલ પર DNA ને કેવી રીતે દૃશ્યમાન કરશો ?
- ઉત્તર. એક સંયોજન, ઈથિડિયમ બ્રોમાઇડને DNAને અભિરંજિત કરે છે, કે જે પારજાંબલી વિકિરણથી નારંગી રંગનું પ્રસ્ફુરણ દર્શાવે છે. આથી DNA ખંડ નારંગી રંગનાં પટ્ટાં ઈથિડિયમ બ્રોમાઇડ અને UV ની હાજરીમાં દર્શાવે છે.
66. તમે પ્લાસ્મિડને તમારા જનીન ક્લોનિંગ માટે પસંદ કરો છો, પરંતુ આ વાહક પ્લાસ્મિડ પસંદગીશીલ રેખકની ગેરહાજરી દર્શાવે છે. તે તમારા પ્રયોગને કેવી રીતે અસર કરે છે ?
- ઉત્તર. જનીન ક્લોનિંગ પ્રયોગમાં સૌપ્રથમ પુનઃસંયોજિત DNA અણુનું નિર્માણ કરવું પડે છે, કે જે ઈચ્છિત જનીનવાહક સાથે સંયોજાય છે. (આ તબક્કો અસરકારક નથી.) અને તેને યજમાનકોષમાં દાખલ કરાવાય છે. (સ્થળાંતરણ કરવું). પસંદગીશીલ રેખક ગેરહાજરીમાં બધા કોષો પુનઃસંયોજિત કે પ્લાસ્મિડ DNA સાથે સ્થળાંતરણ પામે છે. સ્થળાંતરિત અને બિનસ્થળાંતરિત વચ્ચે ભેદ પારખવો અઘરો છે, કારણ કે પસંદગીશીલ રેખક સ્થળાંતરિતની પસંદગી કરે છે.
67. અગારોઝ જેલમાં DNAની ખંડીય રચનાનું મિશ્રણ ઇલેક્ટ્રોફોરેસિસ પામે છે. ઈથિડિયમ બ્રોમાઇડ દ્વારા જેલ અભિરંજિત થયા પછી DNAના પટ્ટાઓનું અવલોકન થતું નથી. આનું કારણ શું છે ?
- ઉત્તર. તેનાં કારણો નીચે પ્રમાણે છે :
- DNAનો નમૂનો જેલ પર ન્યુક્લિએઝની અસર પામેલો હોય (એક્સો કે એન્ડોન્યુક્લિએઝ કાં તો બંને) અને સંપૂર્ણ વિઘટિત થાય છે.
  - (જ્યાં DNAનો નમૂનો મૂકેલો હોય તે) ખાડાઓમાં જેલમાં ઇલેક્ટ્રોફોરેસિસ વિરુદ્ધ રીતે મૂકવામાં આવે છે. DNA અણુઓ ઋણવીજભાર ધરાવે છે. આથી તેઓ એનોડ તરફ વહન પામે છે અને જેલના મેટ્રિક્સમાં વહન પામવાને બદલે તે જેલમાંથી તે બહાર વહન પામે છે.
  - ઈથિડિયમ બ્રોમાઇડ ઉમેરવામાં આવતું નથી અથવા તેને પર્યાપ્ત માત્રામાં ઉમેરવામાં આવતું નથી અને આથી DNA દૃશ્યમાન નથી.
68. હરીફ કોષોના નિર્માણમાં  $\text{CaCl}_2$  ની ભૂમિકા વર્ણવો.
- ઉત્તર.  $\text{CaCl}_2$  DNAની ક્ષમતામાં વધારો કરવાનું જાણવા મળ્યું છે કે જે રૂપાંતરિત બેક્ટેરિયાના કોષોમાં નિર્માણમાં ઉપયોગી છે.  $\text{Ca}^{+2}$  આયનો દ્વિસંયોજકતા ધરાવે છે. જે બેક્ટેરિયાની કોષદીવાલ પર અસ્થાયી છિદ્રો સર્જે છે કે જેના દ્વારા વિદેશી DNAનું બેક્ટેરિયાના કોષોમાં સાનુકૂલિત વહન કરાય છે.
69. જ્યારે બાયોરિએક્ટરમાં પુનઃસંયોજિતની વૃદ્ધિ થાય છે, પરંતુ તમે એન્ટિબાયોટિક માધ્યમમાં ઉમેરવાનું ભૂલી જાઓ છો ત્યારે પુનઃસંયોજનની વૃદ્ધિ વિશે શું થશે ?
- ઉત્તર. એન્ટિબાયોટિકની ગેરહાજરીમાં, પુનઃસંયોજિત પર કોઈ દબાણ સર્જાતું નથી જે પ્લાસ્મિડને જાળવે (જે ઈચ્છિત જનીન ધરાવે છે.) (તમારો ઈચ્છિત જનીનયુક્ત) આથી, ચયાપચયના ભારરૂપે સૂક્ષ્મ જીવના કોષોની વધુ સંખ્યામાં નકલોની જાળવણી કરવામાં આવવાથી તેઓ પ્લાસ્મિડ ગુમાવે છે.



70. જનીન અભિવ્યક્તિનું નિયંત્રણ RNA અણુની મદદથી થાય છે. આ પદ્ધતિ ઉદાહરણ સહિત સમજાવો.  
 ઉત્તર. જનીન અભિવ્યક્તિનું નિયંત્રણ RNA અણુના ઉપયોગ દ્વારા થાય છે. આ ટેકનોલોજીને RNA ઈન્ટરફેરેન્સ અથવા RNAi કહે છે. કેટલાંક જનીનોની અભિવ્યક્તિને સ્થગિત કરવામાં તેને ઉપયોગમાં લેવાય છે અને તેને જનીન સાઈલેન્સિંગ તરીકે પણ ઓળખાય છે. જનીન દ્વારા mRNA ને પૂરક RNAનું નિર્માણ થાય જેને કોષમાં દાખલ કરાય છે. આ RNA, mRNA સાથે જોડાઈને તેની બેવડી શૃંખલા બનાવે છે અને તેથી ભાષાંતરણ બંધ થાય છે. આ પદ્ધતિ દ્વારા મેલોઈડગાઈન ઈન્કોગ્નિટા સૂત્રકૃમિ ટામેટામાં પ્રતિરોધક પામેલ છે.
71. એન્ટિજન અને એન્ટિબોડી શબ્દોની વ્યાખ્યા આપો. તેઓને આધારે કોઈ પણ બે નિદાનની પદ્ધતિનાં નામ આપો.  
 ઉત્તર. એન્ટિજન એ એક વિદેશી દ્રવ્ય છે કે જેની પ્રતિરોધકતા માટે એન્ટિબોડી ઉત્પન્ન થાય છે. એન્ટિબોડી તે એક પ્રોટીન છે કે જે એન્ટિજનના પ્રતિચાર માટે સંશ્લેષિત થાય છે. એન્ટિજન અને એન્ટિબોડી ઉચ્ચ કક્ષાની એકબીજા સાથે જોડાવવાની વિશિષ્ટીકરણ પામેલ હોય છે. એન્ટિજન-એન્ટિબોડી આંતરક્રિયા આધારિત નિદાન-પદ્ધતિ આ પ્રમાણે છે :
- HIV માટે ELISA કસોટી
  - ગર્ભાધાન કસોટી
72. ELISA ટેકનિક એન્ટિજન અને એન્ટિબોડી આંતરક્રિયાના સિદ્ધાંતોને આધારિત છે. શું આ ટેકનિકનો ઉપયોગ જનીનિક અનિયમિતતાના આણ્વીય નિદાનમાં થઈ શકે ? જેમ કે ફિનાઈલ કિટોન્યુરિયા ?  
 ઉત્તર. હા. થઈ શકે છે. ELISA આધારિત નિદાન ટેકનિકમાં એન્ટિબોડી ઉત્સેચક (તે ફિનાઈલ એલેનિનના ચયાપચય માટે જવાબદાર છે.) સામે વપરાય છે. દર્દીમાં જ્યારે ઉત્સેચક ગેરહાજર હોય છે ત્યારે સામાન્ય વ્યક્તિની સાપેક્ષે ELISA કસોટી નેગેટિવ આવે છે.
73. પુખ્ત કાર્યરત ઈન્સ્યુલિન અંતઃસ્રાવ તેના પૂર્વ અંતઃસ્રાવ સ્વરૂપથી કેવી રીતે ભિન્ન છે ?  
 ઉત્તર. પૂર્વ અંતઃસ્રાવ કે જે વધારાનો પેપ્ટાઈડ ધરાવે છે જેને C-પેપ્ટાઈડ કહે છે. તેમાંથી ક્રિયા દ્વારા પુખ્ત કાર્યરત ઈન્સ્યુલિન મેળવાય છે. પૂર્વ ઈન્સ્યુલિનની પુખ્તતા દરમિયાન આ C-પેપ્ટાઈડ દૂર થવાથી ઈન્સ્યુલિન બને છે.
74. વ્યક્તિમાં સામાન્ય જનીન દ્વારા જનીનિક ખામીને જનીન થેરાપી દ્વારા દૂર કરી શકાય છે. આના દ્વારા સામાન્ય કાર્ય પુનઃસ્થાપિત કરાય છે. અન્ય વૈકલ્પિક પદ્ધતિ જેમાં જનીન નીપજ (પ્રોટીન/ઉત્સેચક) દાખલ કરાય છે જેને ઉત્સેચક પ્રતિસ્થાપન થેરાપી કહે છે તે પણ કાર્યને પુનઃસ્થાપિત કરે છે. તમારા મતે વધુ સારો વિકલ્પ કયો છે ? તમારા જવાબ માટે સાચું કારણ આપો.  
 ઉત્તર. જનીન થેરાપી વધુ સારો વિકલ્પ છે, કારણ કે તે દર્દીને સંપૂર્ણ સાજા કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. તેનું કારણ એ છે કે સાચો જનીન એક વખત દર્દીમાં દાખલ કરવામાં આવે તો સતત તે સાચા પ્રોટીન ઉત્સેચકનું નિર્માણ કરી શકે છે. ઉત્સેચક થેરાપી દર્દીને કાયમી સાજો કરી શકતી નથી, કારણ કે તેમાં નિયમિત ધોરણે દર્દીએ તેની સારવાર લેવાની હોય છે. વળી તે વધારે મોંઘી પદ્ધતિ છે.

75. જનીન પરિવર્તિત પ્રાણીઓ એ છે કે જેમાં વિદેશી જનીન અભિવ્યક્ત થાય છે. આવાં પ્રાણીઓનો ઉપયોગ પાયાની જૈવિકક્રિયા કે ઘટના સમજાવવા તેમ જ માનવકલ્યાણ માટે ઉપયોગી નીપજોનું નિર્માણ કરવામાં થાય છે. પ્રત્યેક પ્રકાર માટે એક ઉદાહરણ આપો.

ઉત્તર. પાયાની જૈવિકક્રિયાનો અભ્યાસ - જનીન કેવી રીતે નિયમન પામે છે, શરીરનાં સામાન્ય કાર્યોને અને વિકાસને તેઓ કેવી રીતે અસર પહોંચાડે છે. પરિવર્તિત ગાય રોઝી દ્વિતીય કક્ષા માટેનું ઉદાહરણ છે.

76. જ્યારે સજીવમાં વિદેશી જનીન દાખલ કરવામાં આવે છે ત્યારે તેની જાળવણી યજમાનમાં કેવી રીતે થાય છે અને કેવી રીતે તે સજીવની સંતતિમાં વહન પામે છે ?

ઉત્તર. વિદેશી જનીન સામાન્ય રીતે પ્લાસ્મિડ વાહક સાથે જોડાય છે અને યજમાનમાં દાખલ કરાય છે. પ્લાસ્મિડનું સ્વયંજનન થાય છે અને તે પોતાની ઘણીબધી નકલો બનાવે છે. આથી વિદેશી જનીન પણ સ્વયંજનન પામે છે અને તેની ઘણીબધી નકલો બનાવે છે. જ્યારે યજમાન સજીવ વિભાજન પામે છે ત્યારે તેની સંતતિ આ પ્લાસ્મિડ સાથે વિદેશી જનીન પણ ધરાવે છે.

77. Bt કપાસ કીટક પ્રતિરોધક છે જેમ કે લેપિડોપ્ટેરોન, ડિપ્ટેરન્સ અને કોલિઓપ્ટેરોન્સ. શું Bt કપાસ અન્ય કીટકો પ્રત્યે પ્રતિરોધક છે ?

ઉત્તર. Bt કપાસ માત્ર કેટલાક નિયત વર્ગકોના કીટકો પ્રત્યે પ્રતિરોધક બને છે. એવું પણ થાય છે ભવિષ્યમાં કેટલાક અન્ય કીટકો આ Bt કપાસના છોડને અસરકારક હોય છે. તે શીતળાની સામે પણ તેની સમાન પ્રતિકારકતા ધરાવે છે કે જે અન્ય રોગકારકો જેવાં કે કૉલેરા, ટાઈફોઈડ વગેરેના સામે રોગપ્રતિકારકતા ધરાવતાં નથી.

78. શા માટે પરવાળાના ટાપુઓ પશ્ચિમ બંગાળથી આંધ્રપ્રદેશ સુધીમાં જોવા મળતાં નથી ? પરંતુ તમિલનાડુની ઉપર પૂર્વ દરિયાઈ વિસ્તારો પર ભારતમાં જોવા મળે છે ?

ઉત્તર. પરવાળાની વસાહતો માટે વધુ ક્ષારતા, ઈષ્ટતમ તાપમાન અને ઓછો કાદવ આવશ્યક બાબતો છે. જો કાદવ અને મીઠાં પાણીનો પ્રવાહ વધુ માત્રામાં હોય, તો પરવાળાની વસાહત બનતી નથી. તેનાથી વિરુદ્ધ જ્યારે કાદવ અને નદીના મીઠા પાણીનો પ્રવાહ ખૂબ ઓછો હોય તો પરવાળાની વસાહતો જોવા મળે છે.

79. દરિયાકિનારામાં બેન્ટિક પ્રાણીઓ રેતાળ જમીન, કાદવયુક્ત અને ખડકાળ સ્તરોમાં હોય છે અને તેને અનુસાર નીચે અનુકૂલનો આપેલ છે. પ્રત્યેક અનુકૂલનની સામે યોગ્ય સ્તરને જણાવો :

- દર નિવાસી \_\_\_\_\_
- ઘનક્ષેત્ર બનાવીને \_\_\_\_\_
- મજબૂત આધાર/દંડ \_\_\_\_\_

ઉત્તર. (a) રેતાળ જમીન (b) કાદવયુક્ત જમીન (c) ખડકાળ જમીન.

80. પાણીમાં રહેલી વનસ્પતિઓને જલીય વનસ્પતિઓ કહે છે. જલતાણને સ્થાને હોય તો તેવી વનસ્પતિઓને શુષ્કોદ્ભિદ્ કે મરૂનિવાસી વનસ્પતિઓ કહે છે અને જે વનસ્પતિઓ ક્ષારીય પાણીમાં નિવાસ કરે છે તેમને લવણોદ્ભિદ્ કે ક્ષારપ્રિય વનસ્પતિઓ કહે છે. નીચે આપેલ વનસ્પતિની સામે તે કોનું ઉદાહરણ છે, તે જણાવો :

- સાલ્વિનિયા \_\_\_\_\_
- થોર \_\_\_\_\_

c. રાઈઝોફોરા \_\_\_\_\_

d. મેન્જિફેરા \_\_\_\_\_

ઉત્તર. (a) જલોદ્ભિદ (b) શુષ્કોદ્ભિદ (c) લવણોદ્ભિદ (d) મધ્યોદ્ભિદ

81. એક સરોવરમાં આપણને વનસ્પતિઓ જોવા મળે છે કે જે મુક્ત તરતી, મૂળ સહિત નિમજિજત, મૂળયુક્ત પ્લવિત, પ્લવિત પર્ણ ધરાવતી મૂળયુક્ત છે. નીચે ઉદાહરણો આપેલાં છે. તેની સામે તેનો પ્રકાર જણાવો :

a. હાઈડ્રિલા \_\_\_\_\_

b. ઘાબાજરિયું \_\_\_\_\_

c. કમળ \_\_\_\_\_

d. લેમ્ના \_\_\_\_\_

e. વેલિસ્નેરિયા \_\_\_\_\_

ઉત્તર. (a) નિમજિજત (b) મૂળયુક્ત પ્લવિત (c) પ્લવિત પર્ણ ધરાવતી મૂળયુક્ત (d) મુક્ત તરતી

(e) મૂળયુક્ત નિમજિજત

82. એકમ વિસ્તારમાં આવેલ વ્યક્તિઓની સંખ્યાઓની વસ્તી ધરાવતા વસવાટને વસ્તીની ગીચતા કહે છે. વળી ગીચતાનું પાચન વિભિન્ન એકમો દ્વારા થાય છે. નીચે આપેલ ઉદાહરણોની સામે તેમના માપનના એકમો જણાવો :

a. બેક્ટેરિયા \_\_\_\_\_

b. ઘાસ \_\_\_\_\_

c. વડ \_\_\_\_\_

d. હરણ \_\_\_\_\_

e. માછલી \_\_\_\_\_

ઉત્તર. (a) સંખ્યા/કદ (b) આવરણ/વિસ્તાર (c) જૈવભાર/વિસ્તાર (d) સંખ્યા/વિસ્તાર

(e) વજન/વિસ્તાર

83. વૃક્ષ સ્વરૂપરહિત રેખા (tree line) કોને કહે છે ?

ઉત્તર. જ્યારે આપણે વધુ અક્ષાંશ તરફ જઈએ ત્યારે અમુક નિયત ઊંચાઈ પછી વૃક્ષો જોવા મળતાં નથી અને વનસ્પતિઓ માત્ર છોડ સ્વરૂપે કે ક્ષુપ સ્વરૂપે હોય છે. અમુક અક્ષાંશથી ઉપર જતાં વૃક્ષ જોવા મળતાં નથી તેને વૃક્ષ સ્વરૂપરહિત રેખા (tree line) તરીકે ઓળખાય છે.

84. શું તે શક્ય છે કે વસ્તી 'શૂન્ય વૃદ્ધિદર' સુધી પહોંચે ? જો હા હોય તો કયા પ્રકારનો વય આધારિત પિરામિડ તે મેળવી શકે છે ?

ઉત્તર. હા, ઘંટાકાર વય આધારિત પિરામિડ તે મેળવી શકે છે. પૂર્વ પ્રજનનીય વયજૂથના સજીવો ઓછી સંખ્યામાં હોય અને પૂર્વ પ્રજનન વયજૂથ અને પ્રજનનીય વયજૂથના સજીવો સમાન સ્તરમાં હોય તો જ આમ બની શકે છે.

85. 'એક નિવસનતંત્રમાં પોષક સ્તરોની સંખ્યા સીમિત હોય છે.' - સમજાવો.

ઉત્તર. આહારશૃંખલામાં માત્ર 10 % ઊર્જાનું વહન એક પોષક સ્તરમાંથી તેના પછીના પોષક સ્તરમાં થાય છે. જે તેના પહેલાના પોષક સ્તરમાંથી મેળવે છે. આમ ક્રમશઃ પોષક સ્તરોમાં પ્રાપ્ય ઊર્જાનું પ્રમાણ ઘટતું જાય છે. જ્યારે

આપણે આહારશૃંખલાના ઉપરના પોષક સ્તરમાં જઈએ છીએ ત્યારે ઊર્જાનું સ્તર ખૂબ જ ઘટે છે. તેના પછી કોઈ પોષક સ્તર જોવા મળતું નથી. આમ, પોષક સ્તરની સંખ્યા સીમિત હોય છે.

86. ઉષ્ણકટિબંધીય પ્રદેશોમાં વિઘટનનો દર વધુ ઝડપી હોય છે, તેનું કારણ શું છે ?

ઉત્તર. આબોહવાકીય કારકો જેવાં કે તાપમાન અને ભૂમિમાંના ભેજની અસર ભૂમિમાંના સૂક્ષ્મ જીવોની પ્રવૃત્તિઓ પર હોય છે. ઉષ્ણ કટિબંધીય વિસ્તારો કે જે ગરમ અને ભેજયુક્ત આબોહવાકીય પરિસ્થિતિ ધરાવે છે, તે સૂક્ષ્મ જીવો દ્વારા થતી વિઘટનની ક્રિયાને ખૂબ જ ઝડપી બનાવે છે.

87. 'એક નિવસનતંત્રના વિવિધ સ્તરો દ્વારા ઊર્જાનું વહન એકદિશીય અને અચક્રીય હોય છે.' સમજાવો.

ઉત્તર. આહારશૃંખલામાં ઊર્જા સૂર્ય દ્વારા પ્રાથમિક ઉત્પાદકો (વનસ્પતિઓ) મેળવે છે. આ ઊર્જાનું વહન આહારશૃંખલામાં ક્રમશઃ પોષક સ્તરોમાં થાય છે. આહારશૃંખલામાં ઊર્જાનું વહન 10 % નીચેના સ્તરમાંથી થાય છે. જેમાં એક પોષક સ્તરમાંથી ક્રમિક તેના પછીના પોષક સ્તરમાં 10 ટકાનું વહન થાય છે. આથી, ઊર્જાનું વહન એક દિશામાં નીચેના સ્તરમાંથી ઉપરના પોષક સ્તરમાં વહન પામે છે.

88. એક નિવસનતંત્રમાં વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ ઉપરાંત સૂક્ષ્મ જીવો પણ કાયમી જૈવિક ઘટકો છે. જ્યારે વનસ્પતિઓને સ્વયંપોષી અને પ્રાણીઓને વિષમપોષીઓ તરીકે ઓળખાય છે, તો સૂક્ષ્મ જીવોને શું કહેવાય ? આ સૂક્ષ્મ જીવો તેઓની ઊર્જાની જરૂરિયાતો કેવી રીતે પરિપૂર્ણ કરે છે ?

ઉત્તર. સૂક્ષ્મ જીવોને વિષમપોષી અને મૃતોપજીવીઓ કહે છે. તેઓ તેમની ઊર્જાની જરૂરિયાત મૃત પામેલ વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓમાંથી પોષણ દ્વારા મેળવે છે. આ ક્રિયા વિઘટન સ્વરૂપે થાય છે.

89. એક નિવસનતંત્રથી બીજા નિવસનતંત્રમાં પ્રાથમિક ઉત્પાદકતામાં વિવિધતા હોય છે. સમજાવો.

ઉત્તર. એક નિવસનતંત્રથી બીજા નિવસનતંત્રમાં પ્રાથમિક ઉત્પાદકતામાં વિવિધતા સર્જાય છે, કારણ કે તે વસવાટમાં જોવા મળતી વનસ્પતિની જાતિ પર અને તેઓની પ્રકાશસંશ્લેષણીય પ્રવૃત્તિ પર આધારિત હોય છે. તે વિવિધ પર્યાવરણીય પરિબળો પર પણ આધારિત હોય છે.

90. કેટલીક વાર જૈવિક કે અજૈવિક પરિબળને લીધે સમાજ ચરમાવસ્થાએ પહોંચતો નથી પણ કોઈ તે પહેલાંની કોઈ અનુક્રમણ અવસ્થામાં જ રહે છે. શું તમે આ વિધાન સાથે સંમત છો ? જો હા હોય તો તેનું યોગ્ય ઉદાહરણ આપો.

ઉત્તર. તે સાચું છે કે કોઈ પણ અજૈવિક કે જૈવિક પરિબળ દ્વારા કોઈ નિયત અનુક્રમણ અવસ્થા પૂર્વ ચરમાવસ્થાની પરિસ્થિતિમાં જ રહે છે. તે ચરમાવસ્થાએ પહોંચતો નથી. આ થવાનું કારણ જંગલમાં આગ લાગવી, ભૂસ્ખલન થવું, ભૂમિની લાક્ષણિકતામાં પરિવર્તન થવું, વધુ ચરાઈને કારણે તુણાહારીઓની વસ્તી વધવાથી ચરાઈમાં વધારો થયો.

91. અપૂર્ણ નિવસનતંત્ર એટલે શું ? એક યોગ્ય ઉદાહરણ દ્વારા સમજાવો.

ઉત્તર. એક નિવસનતંત્રના કાર્યકારી જૈવિક અને અજૈવિક પરિબળોના એકમ આંતરક્રિયા દર્શાવવાને



પરિણામે તેના ભૌતિક સ્વરૂપમાં પરિવર્તન આવે છે. કોઈ પણ એક પરિબળની ગેરહાજરીને લીધે નિવસનતંત્ર અપૂર્ણ રહે છે. નિવસનતંત્રમાં તેનું કાર્ય અવરોધાયેલું રહે છે. આવા નિવસનતંત્રનું ઉદાહરણ માછલીઘર કે સમુદ્રનો ઊંડો એકોટિક પ્રદેશ (ઊંડાં અંધકારમય પ્રદેશ) છે કે જેમાં ઉત્પાદકોની ગેરહાજરી હોય છે.

92. નિવસનતંત્રના અભ્યાસમાં પરિસ્થિતિકીય પિરામિડોની ખામી શું છે ?

ઉત્તર. પરિસ્થિતિકીય પિરામિડ એક સરળ આહારશૃંખલાની રચના કરે છે, આહારજાળની રચના કરતાં નથી. આથી કહી શકાય કે તેમાંની જાતિ એક કે વધારે પોષક સ્તરોમાં એક જ સાથે જોવા મળતી નથી. નિવસનતંત્રમાં મૃતોપજીવીઓ તેઓની આદર્શ ભૂમિકા પણ ભજવે છે કે જેઓ પરિસ્થિતિકીય પિરામિડ્સમાં સ્થાન પામેલ નથી.

93. “મૃતદ્રવ્યોનાં વિઘટનનો દર ઓક્સિજનની પ્રાપ્યતા, ભૂમિસ્તરનું pH અને તાપમાન વગેરે જેવાં અજૈવિક પરિબળો દ્વારા અસર પામે છે.” વિધાનની ચર્ચા કરો.

ઉત્તર. મૃતદ્રવ્યોનું વિઘટન સૂક્ષ્મ જીવોની પ્રવૃત્તિઓને લીધે થાય છે. સૂક્ષ્મ જીવોની વૃદ્ધિનો દર તાપમાન દ્વારા અસર પામે છે. ભૂમીય સ્તરનું pH સૂક્ષ્મ જીવોના બંધારણમાં અસરકારક છે. (એસિડોફિલ્સ/ બેઝોફિલ્સ) કે જે મૃત કાર્બનિક દ્રવ્યોનું વિઘટન કરે છે. જો ઓક્સિજનની હાજરી હોય તો જારક વિઘટન થાય છે. ઓક્સિજનની ગેરહાજરીમાં અજારક પ્રક્રિયા થાય છે અને વિઘટન અપૂર્ણ થાય છે. વિઘટનની ક્રિયા બાહ્ય ઉત્સેચકોની પ્રવૃત્તિઓને લીધે થાય છે કે જે સૂક્ષ્મ જીવોમાંથી સ્રવિત થાય છે આ ઉત્સેચકોની પ્રવૃત્તિ તાપમાન વગેરે જેવાં પરિબળો દ્વારા અસર પામે છે.

94. હાલમાં જોવા મળતી જાતિઓની લુપ્તતા પૂર્વ નિર્માણ પામેલ જાતિઓની લુપ્તતા કરતાં કેવી રીતે ભિન્ન છે ?

ઉત્તર. માનવસર્જિત કારણોને લીધે હાલમાં અસ્તિત્વ ધરાવતી જાતિઓ લુપ્ત થઈ છે જ્યારે પૂર્વની જાતિઓ નૈસર્ગિક કારણોને લીધે લુપ્ત થઈ છે.

95. એક જાતિની લુપ્તતાને લીધે બીજી જાતિ પણ લુપ્ત પામે છે. તમારા દિનપ્રતિદિનના અવલોકનને આધારે એક ઉદાહરણની ચર્ચા કરો.

ઉત્તર. જો એક કિસ્સામાં, કોઈ એક જાતિ (X) લુપ્ત થઈ જાય છે, તેની સાથે ફરજિયાતપણે સંકળાયેલ અન્ય વનસ્પતિ અને પ્રાણીજાતિઓ (M, N, O, Z) પણ લુપ્ત પામે છે.

ઉદાહરણ તરીકે,

(i) જ્યારે માછલીની એક જાતિ યજમાન તરીકે હોય ત્યારે તેના પરના અસંખ્ય પરોપજીવી નાશ પામે છે કારણ કે તેઓ વિશિષ્ટ રીતે માછલી જેવા યજમાનને આધારે અસ્તિત્વ ધરાવે છે.

(ii) કુદરતમાં કીટકો બહુભક્ષી છે. (તેઓ એક કરતાં વધારે વનસ્પતિ જાતિમાંથી પોષણ મેળવે છે.) અથવા એકભક્ષી હોય છે. (તેઓ માત્ર એક જ ચોક્કસ વનસ્પતિજાતિમાંથી પોષણ મેળવે છે.) એકભક્ષી કીટકની જાતિ મૂલ્યવાન છે અને જે વનસ્પતિમાંથી તે પોતાનું પોષણ મેળવે છે, જો તે નાશ પામે તો કીટક પણ નાશ પામે છે.

96. બેક્ટેરિયાની જૈવ-વિવિધતાનું વિશ્લેષણ કરવા શા માટે પરંપરાગત પદ્ધતિઓ યોગ્ય નથી ?  
 ઉત્તર. પ્રયોગશાળામાં સામાન્ય પરિસ્થિતિઓમાં ઘણાબધા બેક્ટેરિયાનું સંવર્ધન થઈ શકતું નથી. આ બાબત તેઓના બાહ્યાકાર, જૈવરસાયણ અને અન્ય લાક્ષણિકતાઓના અભ્યાસમાં અડચણરૂપ છે.
97. પૃથ્વી પરની કુલ જાતિઓની ગણતરી વૈજ્ઞાનિકો કેવી રીતે સમજાવે છે ?  
 ઉત્તર. વૈજ્ઞાનિકો સમશીતોષ્ણ-ઉષ્ણકટિબંધના જાણીતા કીટકોના વિશાળ સમૂહની જાતિ સમૃદ્ધિનો તુલનાપૂર્વક આંકડાકીય અભ્યાસ કરે છે અને તેના આધારે અન્ય પ્રાણી તથા વનસ્પતિ જૂથોની ગણતરી કરી, પૃથ્વી પરની કુલ જાતિની સંખ્યાનો અંદાજ મેળવે છે.
98. શું તે સાચું છે કે ઉષ્ણકટિબંધમાં વધારે સૌરઊર્જાની પ્રાપ્યતા હોય છે ? ટૂંકમાં સમજૂતી આપો.  
 ઉત્તર. વિષવવૃત્તથી ધ્રુવપ્રદેશ તરફ જતાં દિવસની લંબાઈમાં ઘટાડો થાય છે અને રાત્રિ લાંબી થાય છે. દિવસ અને રાત્રિની લંબાઈ વિષુવવૃત્તમાં સમાન હોય છે.
99. હાઈબ્રીડ વ્હિકલ ટેકનોલોજી (Hybrid Vehicle Technology) શું છે ? તેના ફાયદા યોગ્ય ઉદાહરણ દ્વારા સમજાવો.  
 ઉત્તર. જે વાહનો પેટ્રોલ અને CNG બંને દ્વારા કાર્ય કરી શકે તેને હાઈબ્રીડ વાહન કહે છે. CNG એ હરિત બળતણ છે કે જે અશ્મિ બળતણોની જાળવણી કરે છે અને પર્યાવરણીય પ્રદૂષણને ઘટાડે છે.
100. શું તે સાચું છે કે પાણીમાં દ્રાવ્ય ઓક્સિજનનું સ્તર જો શૂન્ય હોય તો તે સેપ્ટિકવાળું પાણી છે. જળાશયમાં દ્રાવ્ય ઓક્સિજનનું સ્તર નીચું હોય તેનું ઉદાહરણ આપો.  
 ઉત્તર. હા, તે સાચું છે. જો પાણીમાં દ્રાવ્ય ઓક્સિજન શૂન્ય હોય, તો તે સેપ્ટિકવાળું પાણી છે. કાર્બનિક પ્રદૂષણ (જૈવ વિઘટનીય) તેનું એક ઉદાહરણ છે.
101. કોઈ પણ એક ગ્રીનહાઉસ વાયુનું નામ આપો અને તેનું વ્યાપક માત્રામાં ઉત્પાદન કરતો શક્ય સ્રોત જણાવો. તેની હાનિકારક અસરો શી છે ?  
 ઉત્તર. CO<sub>2</sub> અને મિથેન. અશ્મિ બળતણોના દહનને કારણે CO<sub>2</sub>નું સ્તર વધે છે. તેની હાનિકારક અસર ગ્લોબલ વોર્મિંગ પ્રેરે છે.
102. બિલ્ડિંગની દીવાલોની પાસે વૃક્ષો અને ક્ષુપ સામાન્ય રીતે વાવવાં જોઈએ. તેનો મુખ્ય હેતુ શું છે ?  
 ઉત્તર. બિલ્ડિંગની દીવાલોની પાસે વૃક્ષો અને ક્ષુપો વાવવાંથી તેઓ અવાજનું પ્રદૂષણ ઘટાડે છે અને રજકણોને શોષી પ્રદૂષણ ઘટાડે છે.

### દીર્ઘ જવાબી પ્રકારના પ્રશ્નોના ઉત્તરો (LAs)

1. શું એક જ પિતૃમાંથી સર્જતા બધા જ જન્યુઓ સમાન જનીનિક બંધારણ ધરાવે છે ? શું તેઓ પિતૃ જીનોમ DNAની સમાન નકલો ધરાવે છે ? જન્યુકોષજનનની ક્રિયાને આધારે તેનું પૃથક્કરણ કરો અને તેના માટે યોગ્ય ઉદાહરણ આપો.

ઉત્તર. પિતૃઓના જન્યુઓ સમાન જનીનિક બંધારણ ધરાવતાં નથી, કારણ કે તેઓ DNAની સમાન નકલો ધરાવતાં નથી. સમજાત રંગસૂત્રો વચ્ચે પેકીટિન અને ડિપ્લોટિન અવસ્થાઓ વખતે કે જે અર્ધીકરણ-1ની અવસ્થાઓ છે તે વખતે વ્યતીકરણની ઘટના દ્વારા સ્વસ્તિક ચોકડીનું નિર્માણ થાય છે. આ સમયે રંગસૂત્રની રંગસૂત્રિકાઓ જે સમજાત રંગસૂત્રોની છે તે યાદચ્છિક રીતે ફેરબદલ પામે છે. જેને પરિણામે કેટલીક નવી DNAની શ્રેણીઓ રચાય છે. જેને પરિણામે અર્ધીકરણ પૂર્ણ થાય છે અને જન્યુઓના નિર્માણ સાથે DNA કે જનીન દ્રવ્યમાં ભિન્નતા નિયત માત્રામાં આપે છે.

2. લિંગીપ્રજનનની ક્રિયા લાંબી છે, પ્રજનનની ક્રિયા ઊર્જાની તીવ્રતાની જટિલતા ધરાવે છે. છતાં પ્રજનનની આ પદ્ધતિ વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીસૃષ્ટિમાંના ઘણા સજીવોમાં જોવા મળે છે. તેના માટે ઓછાંમાં ઓછાં ત્રણ કારણો જણાવો.

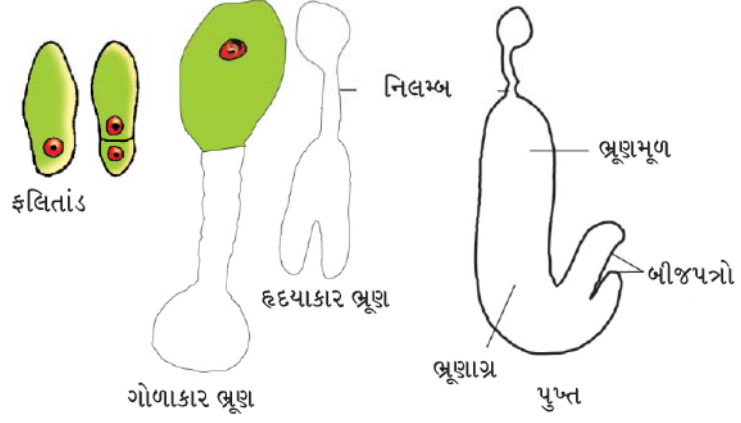
ઉત્તર. a. લિંગીપ્રજનન, સંતતિમાં ભિન્નતા લાવે છે.  
b. અર્ધીકરણ દ્વારા જન્યુનું નિર્માણ થતું હોવાથી વ્યતીકરણ (અર્ધીકરણ દ્વારા) દરમિયાન જનીનિક પુનઃસંયોજન પામે છે, જેને લીધે જન્યુઓના DNAમાં ભિન્નતા દર્શાવે છે.  
c. બદલાતા પરિઆવરણમાં સજીવની અસ્તિત્વની તકો વધુ મળે છે.

3. ગુલાબ વનસ્પતિઓ વ્યાપક સ્વરૂપમાં આકર્ષક દ્વિલિંગી પુષ્પો ધરાવે છે, પરંતુ તેઓ ફળોનું નિર્માણ ભાગ્યે જ કરે છે. બીજી તરફ ભીંડા ઘણાંબધાં ફળો ઉત્પન્ન કરે છે. ગુલાબનાં ફળ-નિર્માણમાં નિષ્ફળ જાય તે માટેનાં કારણોનું પૃથક્કરણ કરો.

ઉત્તર. ગુલાબમાં ફળ નિર્માણમાં કેટલાંક કારણોને લીધે નિષ્ફળતા પ્રાપ્ત થાય છે. તેનાં કેટલાંક સંબંધિત કારણો આ પ્રમાણે છે :

- a. ગુલાબના છોડ જીવિત પરાગરજનું નિર્માણ કરતાં નથી.  
b. ગુલાબના છોડ કાર્યશીલ અંડકોષ ધરાવતાં નથી.  
c. ગુલાબના છોડ નિષ્ફળ અંડકો ધરાવે છે.  
d. સંકરણ જાતોને કારણે અર્ધીકરણની ક્રિયા અસામાન્ય બને છે. પરિણામે જીવિત જન્યુઓનું નિર્માણ કરતા નથી.  
e. તે સ્વ-વંધ્યતા ધરાવે છે.  
f. તેમાં પરાગનલિકાની વૃદ્ધિ માટે આંતરિક અંતરાય ધરાવે છે અને/અથવા ફલન માટે પણ આંતરિક અંતરાય પણ છે.
4. એક દ્વિદળી વનસ્પતિમાં ફલિતાંડથી શરૂ કરી અને ગર્ભવિકાસની વિભિન્ન અવસ્થાઓની નામનિર્દેશનવાળી આકૃતિઓ દોરો :

ઉત્તર.



5. કેટલીક અસંયોગી જનનિત જાતિઓના ભ્રૂણપુટ સામાન્ય જોવા મળે છે, પરંતુ તે દ્વિકીય કોષો ધરાવે છે. આ પરિસ્થિતિ માટે યોગ્ય સમજૂતીનું સૂચન કરો.
- ઉત્તર. તે સાચું છે કે કેટલીક અસંયોગી જનનિત જાતિઓના ભ્રૂણપુટ સામાન્ય જોવા મળે છે. માત્ર શક્યતા એ છે કે દ્વિકીય કોષ ધરાવતા ભ્રૂણપુટમાં, મહાબીજાણુ માતૃકોષ અર્ધીકરણ પામવામાં નિષ્ફળ જાય છે. આથી તે મહાબીજાણુ માતૃકોષમાંથી સર્જાય છે. જોકે મહાબીજાણુ માતૃકોષ દ્વિકીય કોષકેન્દ્ર ધરાવે છે. જો તે અર્ધીકરણને સ્થાને સમવિભાજનમાંથી પસાર થાય તો તેને પરિણામે બધાં જ કોષકેન્દ્રો અને કોષોની પ્રકૃતિ દ્વિકીય હોય છે.
6. માસિકચક્રના પુટિકીય અને અંડપિંડીય અવસ્થા દરમિયાન પિચ્યુટરીના ગોનેડોટ્રોપિન્સની ભૂમિકા શી છે ? અને તે પણ સમજાવો કે તેના પરિવર્તનમાં સ્ટેરોઈડલ સ્ત્રાવની ભૂમિકા શી છે ?
- ઉત્તર. માસિકચક્રનું નિયમન હાયપોથેલેમસ દ્વારા પિચ્યુટરીની મદદથી થાય છે. માસિકચક્રને અંતે પિચ્યુટરી દ્વારા ક્રમશઃ FSH વધતો જાય છે. તેને પરિણામે અંડપિંડોમાં અંડપુટિકાઓનો વિકાસ થાય છે. અંડપુટિકાઓની પુખ્તતાને લીધે ઈસ્ટ્રોજનનો સ્ત્રાવ વધે છે, જેને પરિણામે FSH અને LHના પ્રમાણમાં વધારો થાય છે. LH 15માં થતો વધારો અંડપતન માટે જવાબદાર બને છે. LH પણ ગોનેડોટ્રોપિન્સ છે કે જે લ્યુટિનાઇઝેશનને ઉત્પ્રેરિત કરે છે. આને લીધે કોર્પસ લ્યુટિયમનું નિર્માણ થાય છે. કોર્પસ લ્યુટિયમ પ્રોજેસ્ટેરોનનો સ્ત્રાવ કરે છે અને ગર્ભસ્થાપન માટે ગર્ભાશયમાં એન્ડોમેટ્રિયમની જાળવણી કરવામાં મદદરૂપ થાય છે.
7. અંડકોષજનન દરમિયાન દર્શાવાતી અર્ધીકરણ વિભાજનની ક્રિયા શુક્રકોષજનન કરતાં ભિન્ન છે. કેવી રીતે અને શા માટે ? સમજાવો.
- ઉત્તર. એક કોષમાં કોષરચના જથ્થાની વહેંચણીને કારણે અંડકોષ અસમાન કોષ સર્જે છે જેથી તે એકને સ્થાને બે કોષો (અસમાન) નિર્માણ કરે છે. તે પૂર્વ અવસ્થાઓ દરમિયાન ગર્ભના વિકાસ માટેના પોષક દ્રવ્યો ધરાવે છે. આથી તે જરૂરી છે કે વધારે કોષરસ દ્રવ્યોને ધરાવે તેમાંથી એક આવો બાળકોષ નિર્માણ પામે છે. (જ્યારે બીજો કોષ પ્રાથમિક ધ્રુવકાય નાશવંત હોય છે.)
8. શાળાએ જતાં બાળકોને જાતીયતાનું જ્ઞાન આપવા માટેના કોઈ પણ પાંચ કારણો જણાવો અને વર્ણવો.



ઉત્તર. પ્રજનન અંગો-દેહધાર્મિકવિષયક યોગ્ય માહિતી અને તેનું કાર્ય, કાલ્પનિકતાને હતોત્સાહિત કરવું અને લિંગીસંબંધિત ખોટી બાબતો ઘર કરી લેવી, સ્વચ્છ જાતીયતા અને સલામતીપૂર્ણ જાતીયતા દર્શાવવી, તરુણાવસ્થા અને તેને સંબંધિત પરિવર્તનો તેમ જ STDs અને AIDS ને અટકાવવા વગેરે માટે બાળકોને જાતીયતાનું જ્ઞાન હોવું આવશ્યક છે.

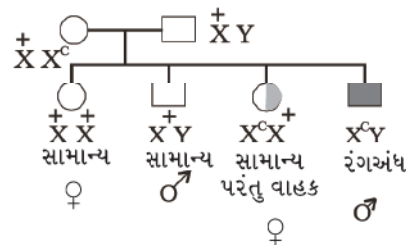
9. a. માનવોમાં નર વિષમજન્યુતા અને માદામાં સમજન્યુતા ધરાવે છે. એવાં કોઈ ઉદાહરણો છે કે જેમાં નર સમજન્યુતા અને માદા વિષમજન્યુતા ધરાવતાં હોય છે ? સમજાવો.
- b. તે પણ વર્ણવો કે ન જન્મેલા બાળકમાં જાતિ કોણ નક્કી કરે છે ? તે જણાવો કે શું લિંગનિશ્ચયનમાં તાપમાન કોઈ ભૂમિકા ભજવે છે ?

ઉત્તર.

- (a) સમજન્યુતા અને વિષમજન્યુતા શબ્દો સજીવના સંદર્ભમાં છે. જો બધા જ જન્યુઓ એક પ્રકારના લિંગીરંગસૂત્ર ધરાવે તો તેને સમજન્યુતા કહે છે. (Homo = Same = સમાન) અથવા તો બે ભિન્ન પ્રકારના લિંગીરંગસૂત્ર ધરાવે તો તેને વિષમજન્યુતા કહે છે. (Hetero = different = ભિન્ન). માનવો XX/XY પ્રકારનું લિંગનિશ્ચયન દર્શાવે છે એટલે કે માદા બે X રંગસૂત્રોની નકલ ધરાવે છે અને નર 1 X અને 1 Y રંગસૂત્ર ધરાવે છે. આથી અંડકોષો માદા દ્વારા નિર્માણ પામે છે, જે સમાન પ્રકારના રંગસૂત્ર ધરાવે એટલે કે X રંગસૂત્ર ધરાવે. જ્યારે બીજી તરફ શુક્રકોષો બે ભિન્ન પ્રકારનાં રંગસૂત્રો ધરાવે છે. એટલે કે 50 % શુક્રકોષો X રંગસૂત્ર ધરાવે જ્યારે 50 % શુક્રકોષો Y રંગસૂત્ર ધરાવે. તેઓની સાથે અર્ધીકરણ દ્વારા અડધા દૈહિક રંગસૂત્રો પણ ગોઠવાય છે. આથી શુક્રકોષો વિભિન્ન પ્રકારનું લિંગીરંગસૂત્રનું બંધારણ ધરાવે છે. માનવના કિસ્સામાં નર વિષમજન્યુતા અને માદા સમજન્યુતા ધરાવે છે તેમ કહેવાય. હા તેવાં કેટલાંક ઉદાહરણો છે કે જેમાં નર સમજન્યુતા ધરાવે અને માદા વિષમજન્યુતા ધરાવે છે. કેટલાંક પક્ષીઓ આ પદ્ધતિ દ્વારા લિંગનિશ્ચયન દર્શાવે છે. જેમાં, માદા (ZW) અને નર (ZZ) લિંગીરંગસૂત્રો ધરાવે છે.
- (b) વિષમજન્યુતા ધરાવતા સજીવ નિયમ પ્રમાણે ન જન્મેલા બાળકની જાતિ નક્કી કરે છે. માનવના કિસ્સામાં, નર વિષમજન્યુતા ધરાવે છે જે પિતા છે અને માતામાં વિષમજન્યુતા નથી. આથી બાળકની જાતિનું નિશ્ચયન પિતાનાં રંગસૂત્રો કરે છે. કેટલાંક પ્રાણીઓમાં જેવાં કે મગર, નીચા તાપમાને માદા સંતતિનું અને ઊંચા તાપમાને નર સંતતિનું નિર્માણ કરે છે.

10. એક સામાન્ય દષ્ટિ ધરાવતી સ્ત્રી કે જેના પિતા રંગઅંધ હતા તે સામાન્ય દષ્ટિ ધરાવતા પુરુષ સાથે લગ્નગ્રંથિથી જોડાય છે. તો તેણીના (a) પુત્રો (b) પુત્રીઓની રંગઅંધતાની શક્યતા કેવી હોય ? આ સમજૂતી વંશાવલિ નકશા દ્વારા આપો :

ઉત્તર.



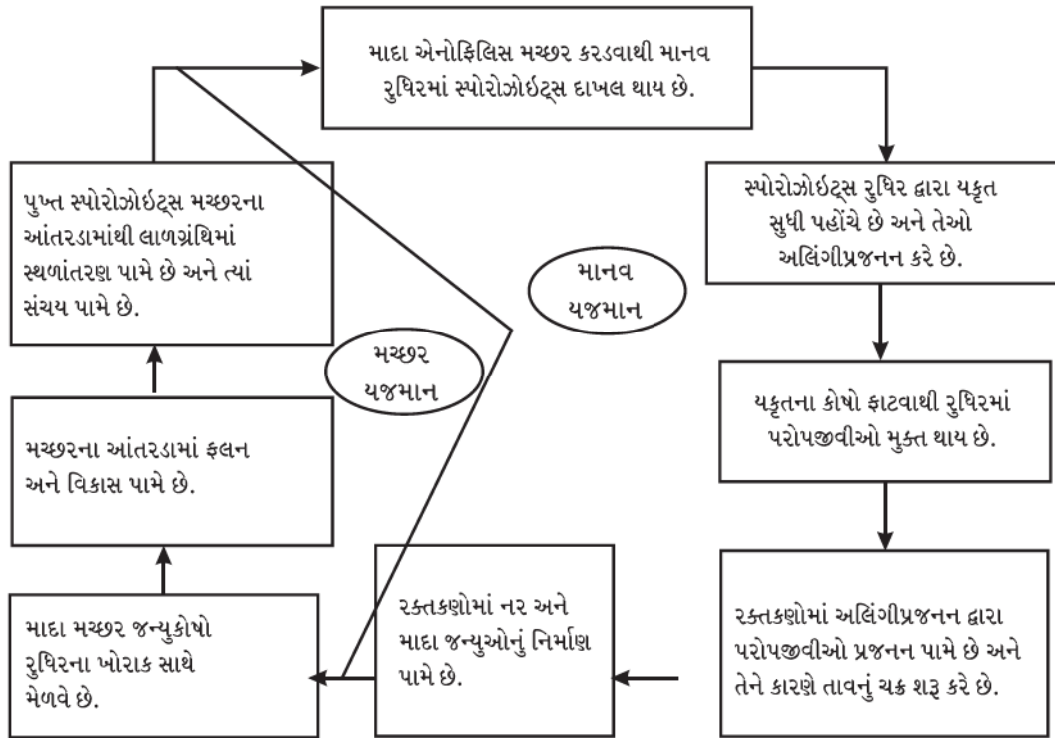
બધી જ પુત્રીઓ સામાન્ય દષ્ટિ ધરાવે, 50 % પુત્રો રંગઅંધ હોઈ શકે છે.

11. ઈંગ્લેન્ડમાં ઝાડ પરના ફૂદા વિશેની વાતનો અભ્યાસ તમે કર્યો છે. જો ઉદ્યોગો દૂર કરી દેવામાં આવે, તો આ ફૂદાની વસ્તી પર શું અસર થશે ? ચર્ચો.

ઉત્તર. ફૂદાની વસ્તીમાં બે પ્રકારની જાત-કાળા રંગના અને ભૂખરા રંગના ધરાવે છે. ઉદ્યોગોની અનુપસ્થિતિમાં ભૂખરા ફૂદા સારી રીતે જીવી શકશે કારણ કે, તેઓ લાઈકેન અને મોસથી આવરિત વૃક્ષોની પશ્ચાદ્ભૂમાં સારી રીતે ભળી જશે અને ભક્ષકો તેમને શોધી શકશે નહિ. જ્યારે કાળા ફૂદા સરળતાથી દેખાશે અને ભક્ષકો તેમનો શિકાર કરી લેશે તેથી તેમની સંખ્યા ઓછી થશે. ઉદ્યોગીકરણની સાથે જ પ્રકાંડ અને થડ કાળા રંગના ધુમાડા દ્વારા આવરિત થવાથી કાળા રંગના ફૂદા સરળતાથી રૂપનકલની ઘટના પ્રાપ્ત કરીને તેમની સંખ્યામાં વધારો દર્શાવે છે. જો આ વિસ્તારમાંથી ઉદ્યોગોને દૂર કરવામાં આવે તો કાળા રંગના ફૂદાઓ દૂર થતાં, કારણ કે તેઓ પ્રાપ્ત કરેલ રૂપનકલ ન દર્શાવી શકતાં ભક્ષકો દ્વારા સરળતાથી ઓળખી શકાય અને તેમનું આવૃત્તિમય ભક્ષણ થાય તેથી રાખોડી રંગ સરળતાથી પ્રાપ્ય બને છે.

12. મેલેરિયાના પરોપજીવીનું જીવનચક્રના રેખાંકનની રજૂઆત કરો.

ઉત્તર.



13. શા માટે કેટલાક તરુણો નશાકારક પદાર્થો લેવાની શરૂઆત કરે છે ? આ પરિસ્થિતિને કેવી રીતે દૂર રાખી શકાય ?

ઉત્તર. તરુણો અને યુવાનો નશાકારક પદાર્થોનો વપરાશ કરે છે. તેનાં કારણો :

- બાળક, તેના કે તેણીના પ્રયોગની જિજ્ઞાસાને વેગ આપવા માટે.
  - સાહસ અને ઉત્તેજનાની આવશ્યકતાની પ્રાપ્તિ કરવા માટે.
  - નજીકનાં જૂથનાં દબાણને કારણે
  - વધારે ભૌતિક અને માનસિક કાર્ય ઈચ્છિત રીતે કરવા માટે.
  - પરીક્ષાઓમાં નિષ્ફળતા કે અન્ય પ્રવૃત્તિઓમાં નિષ્ફળતા પ્રાપ્ત થયેલી હોય તેવી હતાશા અને નિરાશામાંથી બહાર આવવા માટે
  - અસ્થાયી કે બિનઅધિકૃત કૌટુંબિક સંરચનાને લીધે.
- નીચેના માપદંડોનો ઉપયોગ કરવાથી તેઓને નશાકારક કે નશીલા પદાર્થોથી દૂર રાખી શકાય :
- અભ્યાસ, રમતગમત કે કોઈ અન્ય પ્રવૃત્તિઓ માટે બાળકને તેની ક્ષમતા કરતાં વધારે સારું પ્રદર્શન કરવાનું દબાણ કરવાથી દૂર રહેવું જોઈએ.

- (ii) સમસ્યાના સમાધાન માટેનાં તણાવ અને જીવનમાં નિષ્ફળતા સર્જાય ત્યારે બાળક માટે શિક્ષણ અને સમજાવટ (Counselling = સમજાવટ) ખૂબ જ અગત્યનાં પાસાં છે.
- (iii) પિતૃઓ, વડીલ અને નજીકનાં સગાંસંબંધીઓ સાથેનું તાદાત્મ્ય હોવું જોઈએ. આથી તરુણો પોતાની લાગણીઓ અને સંબંધિત સમસ્યાઓને સરળતાથી વહેંચી શકે છે.
- (iv) તેઓની સારવાર કરતી વખતે યોગ્ય પગલાં લેવાં તેમ જ ભયજનક ચિહ્નો માટે તેઓને જાગૃત રાખવા જોઈએ.
- (v) ચિકિત્સકીય મદદ દ્વારા નશાનાબૂદીકરણ સંસ્થાઓ દ્વારા તેઓને ફરી સાજા કરી શકાય છે.

14.

- (a) અનાજ છોડીને માંસનો આહાર તરીકે ઉપયોગ કરવાથી, ધાન્યોની માંગ શા માટે વધે છે ?
- (b) 250 kg વજનવાળી ગાયના દૂધમાંથી 200 g પ્રોટીન પ્રતિદિન પ્રાપ્ત થાય છે પરંતુ 250 g મિથાઇલોફિલસ મિથાઇલોટ્રોફસ બેક્ટેરિયા 25 ટન પ્રોટીનનું ઉત્પાદન કરી શકે છે. આ પરિકલ્પનાના સંશોધનની આ ઉભરતી શાખનું નામ આપો. તેના ફાયદાઓ સમજાવો.

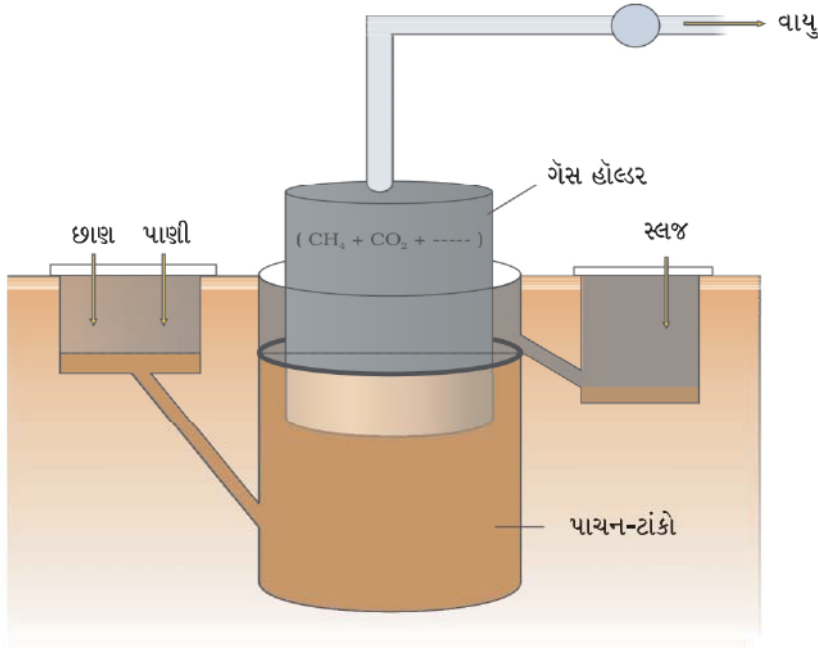
ઉત્તર.

- (a) પશુપાલનમાં 3-10 kg ધાન્યના ઉપયોગથી 1 kg માંસ નિર્માણ પામે છે. આને કારણે ધાન્યોની માંગમાં વધારો થાય છે.
- (b) સૂક્ષ્મ જીવો દ્વારા એકકોષજન્ય પ્રોટીન્સ (Single Cell Proteins = SCPs)નું નિર્માણ થાય છે. સૂક્ષ્મ જીવોને ઔદ્યોગિક કક્ષાએ ઉછેરી શકાય છે. સ્પાઈરુલિના, સ્ટાર્ચ, મોલાસીસ વગેરે પર સરળતાથી વૃદ્ધિ પામે છે અને ખોરાકને પ્રોટીન, ખનીજ તત્ત્વો, ચરબી, કાર્બોહિદ્રો અને વિટામિન્સસભર બનાવે છે. આ એક કુપોષણની સમસ્યાને પહોંચી વળવા માટેનો એક સારો ઉપાય છે.

15.

બાયોગેસ પ્લાન્ટની નામનિર્દેશનવાળી આકૃતિ દોરો :

ઉત્તર.



એક લાક્ષણિક બાયોગેસ પ્લાન્ટ

16. કીટકોના જૈવિક નિયંત્રણ અને રોગોની પાછળની મુખ્ય બાબતોનું વર્ણન કરો.  
 ઉત્તર. જૈવિક નિયંત્રણ એટલે કે જીવની સાથે જીવની પ્રતિક્રિયા. તે એક નૈસર્ગિક અને પરિસ્થિતિકીય પ્રિય બાબત છે. તે સારવાર આપવાથી નૈસર્ગિક સજીવો રોગકારકોની વસ્તીનું નિયંત્રણ કરે છે અને તેને નિવસનતંત્રમાંથી દૂર કરે છે. તેનું શાસ્ત્રીય ઉદાહરણ ટ્રાઈકોર્ડમાં છે કે જે ઘણા ભૂમિમાંથી ઉદ્ભવતા વનસ્પતિજન્ય રોગકારકોને અવરોધક કે પ્રતિરોધક બને છે. તેવી જ રીતે, પેનિસિલિયમ, સ્ટેફાયલોકોકસની વૃદ્ધિને અવરોધે છે અને આથી જ પેનિસિલિન એન્ટિબાયોટિકનું સરળતાથી નિર્માણ થઈ શકે છે કે જે માનવના ઘણા બેક્ટેરિયલ રોગકારકોને નિયંત્રિત કરે છે.
17. પુનઃસંયોજિતોની પસંદગી માટે, કોમોજેનિક સબસ્ટ્રેટમાં જનીન કોડિંગ (સંકેતન)ના માર્કરનું નિષ્ક્રિયરૂપે દાખલ કરવાથી દાખલ કરેલ નિષ્ક્રિય એન્ટિબાયોટિક માર્કર વધુ સંવેદી બને છે. તેનાં કારણો આપો.  
 ઉત્તર. એન્ટિબાયોટિક્સના નિષ્ક્રિયતાને લીધે પુનઃસંયોજિતોની પસંદગી-ક્રિયા વધુ કાર્યક્ષેત્રમાંથી લે છે, કારણ કે તે માટે :  
 (i) એન્ટિબાયોટિક પ્રતિરોધક રેખક ધરાવતો વાહક  
 (ii) બે પ્રકારની માધ્યમ પ્લેટ બનાવવી પડે છે. જે પ્રત્યેક એક એન્ટિબાયોટિક ધરાવે છે.  
 પ્રથમ પ્લેટના રૂપાંતરિત થયેલા કોષો એન્ટિબાયોટિક પ્લેટ પર સ્થળાંતરિત કરતાં તેઓ નિષ્ક્રિય એમ્પિસિલિન દાખલ થતા દર્શાવતાં નથી. અને આખી રાત્રિ દરમિયાન વૃદ્ધિ પામીને રૂપાંતરિત થાય છે. પુનઃસંયોજિતોની પસંદગી માટે, આ રૂપાંતરકોને હવે બીજા એન્ટિબાયોટિક ટેટ્રાસાયલિનયુક્ત પ્લેટમાં સ્વયંજાત માટે સ્થળાંતરણ કરાય છે. (જેમાં તેઓ નિષ્ક્રિયતા પ્રાપ્ત કરે છે. તે થવાનું કારણ જનીન દાખલ થવાને કારણે હોય છે. પુનઃસંયોજન ન પામેલી બંને પ્લેટ્સ પર વૃદ્ધિ પામેલ (જેમાંથી એક એમ્પિસિલિન મેળવે છે અને અન્ય ટેટ્રાસાયક્લિન મેળવે છે.) જ્યારે પુનઃસંયોજિત કોષો માત્ર એમ્પિસિલિન પ્લેટ પર જ માત્ર વૃદ્ધિ પામે છે.  
 આ સમગ્ર સ્વાધ્યાય કષ્ટદાયક છે અને વધારે સમય માંગી લે છે. (બે રાત્રિ જેટલો) પરંતુ જો આપણે બીજો વિકલ્પ પસંદ કરીએ તો કોમોજેનિક સંયોજનની હાજરીમાં રેખક દાખલ થયા બાદ રંગ આપે છે. નિષ્ક્રિય રીતે પુનઃસંયોજિત અને પુનઃસંયોજન વગરના એકમોની એક જ માધ્યમ પ્લેટ કે જે એક એન્ટિબાયોટિક અને કોમોજેનિક સંયોજન ધરાવે છે. તે એક રાત્રિ પછી વૃદ્ધિ પામે છે.  
 આથી જે માર્કર કે જે રંગીન સંયોજનનું નિર્માણ કરે છે તેની પસંદગી કરું છું, પરંતુ વિદેશી DNA દાખલ કરવાથી તે નિષ્ક્રિય બને છે.
18. વનસ્પતિકોષ રૂપાંતરિત કરવામાં એગ્રોબેક્ટેરિયમ ટ્યુમેફેસિઅન્સની ભૂમિકા વર્ણવો.  
 ઉત્તર. એગ્રોબેક્ટેરિયમ ટ્યુમેફેસિઅન્સ એ મોટો પ્લાસ્મિડ ધરાવે છે જેને Ti-પ્લાસ્મિડ કહે છે. આ T-DNA ડાબી અને જમણી બાજુથી ઘેરાયેલ શ્રેણી ધરાવે છે. જનીન ક્લોનિંગ માટે Ti-પ્લાસ્મિડના આ લક્ષણનું અતિશોષણ થાય છે અને વનસ્પતિ જનીનોમાં તેઓ અંતર્ગત પામી સ્થાયી બને છે. આથી Ti-પ્લાસ્મિડના ઉપયોગ દ્વારા કે તેમના વ્યુત્પન્ન દ્વારા પુનઃસંયોજિત વનસ્પતિ કોષો ઈચ્છિત જનીનો સાથે વનસ્પતિના જીનોમમાં સરળતાપૂર્વક સ્થાયી અંતર્ગત પામીને નિર્માણ પામે છે.
19. જનીન પરિવર્તિત પ્રાણીઓની વ્યાખ્યા આપો. તેમનો ઉપયોગ થતો હોય તેવા ચાર વિસ્તારો વિશે ઊંડાણપૂર્વક સમજાવો.  
 ઉત્તર. જનીન પરિવર્તિત પ્રાણીઓ જિનેટિક એન્જિનિયરિંગની નીપજો છે અને તેઓ પૂર્ણપણે અસંબંધિત સ્ત્રોતમાંથી નિયત જનીન (નો)ની અભિવ્યક્તિ દર્શાવે છે. નીચે આપેલા ચાર મુખ્ય વિસ્તારો છે કે જેમાં તેઓ ખૂબ જ ઉપયોગી છે :



**(1) વિકાસના સમયે :**

આ પ્રાણીઓની સામાન્ય દેહધાર્મિકવિદ્યા અને વિકાસનો અભ્યાસ કે જે કારક/જનીનની નીપજોનો અભ્યાસ કરવાના ઉપયોગમાં આવશ્યક છે. કેટલાંક જનીનોની અભિવ્યક્તિ દ્વારા વૃદ્ધિ અને વિકાસની વિવિધ અવસ્થાઓમાં સામાન્ય જનીન અભિવ્યક્તિની સમજૂતી વૈજ્ઞાનિકોને મદદરૂપ થાય છે.

**(2) રોગોના અભ્યાસાર્થે :**

માનવને થતાં વિવિધ રોગો માટે જનીન-પરિવર્તિત પ્રાણીઓ એક મોડલ તરીકે સેવા આપે છે. તેઓ વિવિધ રોગો જેવાં કે કેન્સર, પાર્કિન્સન્સ રોગ વગેરેના સંકળાયેલા વિવિધ જનીનોને સમજવામાં આપણને મદદરૂપ થાય છે.

**(3) રસીની સલામતી અર્થે :**

પોલિયોની રસી જેવી રસીઓની કસોટી કરવા માટે જનીન પરિવર્તિત પ્રાણીઓનો ઉપયોગ થયો છે. આ ક્ષેત્રમાં જનીન પરિવર્તિત ઉંદરે સફળતાયુક્ત પરિણામો દર્શાવ્યાં છે અને હવે આવનારાં વર્ષોમાં આ રસીનું સ્થળાંતરણ વાંદરાઓમાં કરવામાં આવશે.

**(4) રાસાયણિક સલામતીપૂર્ણ કસોટી :**

કેટલાંક રસાયણો/દવાઓ પ્રત્યે જનીન પરિવર્તિત પ્રાણીઓ કે જેઓ વધુ સંવેદનશીલ હોય છે. આના અભ્યાસના ઉપયોગથી રસાયણો કે દવાઓની આડઅસરો કે તે પદાર્થોની વિષારિતાનો અભ્યાસ કરી શકાય છે. આ ફાયદાને કારણે આપણને ઝડપી પરિણામોની પ્રાપ્તિ થાય છે.

3. તમે બેક્ટેરિયામાં ઉપયોગી જનીનને ઓળખી કાઢ્યો છે. તે તબક્કાઓનો રેખાંકન દર્શાવો જે તમે વનસ્પતિમાં આ જનીન દાખલ કરવા માટે અનુસરશો.

ઉત્તર. બેક્ટેરિયામાંથી ઉપયોગી જનીનને ઓળખી કાઢ્યા પછી નીચે મુજબના તબક્કાઓ આપણે દર્શાવવા જોઈએ :

(1) ઉપયોગી જનીનનું અલગીકરણ રિસ્ટ્રિક્શન એન્ડોન્યુક્લિએઝનો ઉપયોગ કરીને કરો.

↓

(2) આ વહન પામેલ જનીનને યોગ્ય વાહક સાથે જોડીને પુનઃસંયોજન DNA અણુનું નિર્માણ કરવું.

↓

(3) આ પુનઃસંયોજિત DNA અણુઓને લક્ષ્ય કોષો તરફ સ્થળાંતરિત કરવા.

↓

(4) રૂપાંતરણ માટે કોષોની તપાસ કરવી.

↓

(5) રૂપાંતરિત કોષોની પસંદગી કરવી.

↓

(6) રૂપાંતરિત કોષોમાંથી વનસ્પતિઓનું પુનઃજનન કરીને જનીન પરિવર્તિત વનસ્પતિઓ મેળવવી.

20. કતલખાનાની ગાય અને ભૂંડના સ્વાદુપિંડમાંથી ઈન્સ્યુલિન મેળવવાની પદ્ધતિના ગેરફાયદાઓની નોંધ કરો.

ઉત્તર. (1) ઈન્સ્યુલિન એક અંતઃસ્રાવ છે કે જે શરીરમાં ખૂબ જ અલ્પ માત્રામાં નિર્માણ પામે છે. આથી ઓછી માત્રાના આ ઈન્સ્યુલિનને મેળવવા માટે વધુ સંખ્યામાં પ્રાણીઓની આવશ્યકતા રહે છે, તે માટે ઘણાંબધાં પ્રાણીઓએ ભોગ બનવું પડે છે. આ ઈન્સ્યુલિનનું મૂલ્ય ઊંચું હોય છે. (જથ્થા કરતાં માંગ ખૂબ જ વધારે રહે છે.)

- (2) કતલખાનાનાં પ્રાણીઓમાંથી ઈન્સ્યુલિન મેળવવું નૈતિક નથી.
- (3) પ્રાણીઓમાંથી ઈન્સ્યુલિનનું સંચાલન કરવું તે માનવમાં આવેલ પ્રતિકારક પ્રક્રિયાની ક્ષમતા પર આધારિત છે.
- (4) મૃત પ્રાણીઓમાંથી મેળવાયેલ ઈન્સ્યુલિન કે જે ચેપગ્રસ્ત કે સૂક્ષ્મ જીવોના ચેપયુક્ત હોય તો ઈન્સ્યુલિન પણ રોગનો ફેલાવો કરે છે.

21. જૈવ-જંતુનાશક શબ્દ દ્વારા તમે શું સમજી શકો છો ? પ્રખ્યાત જૈવ-જંતુનાશકની ક્રિયાની પદ્ધતિનું નામ આપી તેની સમજૂતી આપો.

ઉત્તર. જૈવ-જંતુનાશક તે એક જંતુનાશક છે. કે જે,

a. તેની પ્રકૃતિ રાસાયણિક નથી.

b. કીટકોની સામે તેની ક્રિયા વધુ વિશિષ્ટ હોય છે.

c. રાસાયણિક જંતુનાશકો કરતાં તેઓ પર્યાવરણ માટે વધારે સલામતીપૂર્ણ હોય છે.

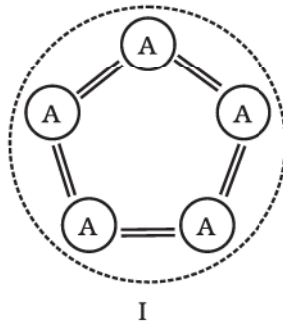
એક પ્રખ્યાત જૈવ-જંતુનાશક Bt વિષ છે કે જેનું નિર્માણ બેસીલસ યુરિન્જિએન્સિસ બેક્ટેરિયા દ્વારા થાય છે. Bt વિષ જનીનનું ક્લોન આ બેક્ટેરિયામાંથી થાય છે અને વનસ્પતિઓમાં તે અભિવ્યક્ત થાય છે. Bt વિષ પ્રોટીન છે, જ્યારે કીટકો દ્વારા તેમના પાચનમાર્ગમાં પ્રવેશે છે ત્યારે આલ્કલાઈન pHને કારણે પાચનમાર્ગમાં સક્રિય થાય છે. સક્રિય વિષ મધ્યાંત્રના અધિચ્છદીય કોષોની સપાટી સાથે જોડાય છે અને તેમાં છિદ્રો ઉત્પન્ન કરે છે, જેને લીધે કોષો ફૂલે છે અને ફાટી જાય તેમ જ કીટકોનો છેવટે નાશ થાય છે.

22. પુનઃસંયોજિત DNA ટેકનોલોજીના માટે પાંચ ચાવીરૂપ સાધનોનાં નામ આપો તેમ જ પ્રત્યેક સાધનનાં કાર્યો પણ જણાવો :

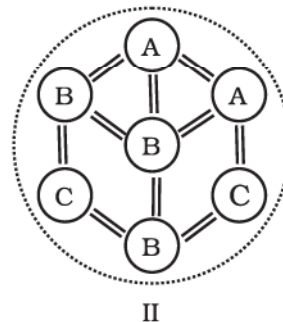
- ઉત્તર.
- રિસ્ટ્રિક્શન એન્ડોન્યુક્લિએઝિસ : ઈચ્છિત સ્થાનેથી ઈચ્છિત DNAને કાપવા માટે.
  - જેલ ઇલેક્ટ્રોફોરેસિસ : ઈચ્છિત DNAના ટુકડાને અલગ કરવા માટે.
  - લાયગેઝ ઉત્સેચક : પુનઃસંયોજિત DNA અણુના નિર્માણ માટે.
  - DNA મુક્ત કરતું તંત્ર : જેવી કે વિદ્યુત છિદ્રાણુતા, સૂક્ષ્મ પ્રક્ષેપણ, જનીનગન પદ્ધતિ.
  - હરીફ યજમાન : (સામાન્ય રીતે બેક્ટેરિયા/યીસ્ટ) : પુનઃસંયોજિત DNAને ગ્રહણ કરવા માટે.

23. નીચેની આકૃતિઓ માટે સૂચનો જણાવો :

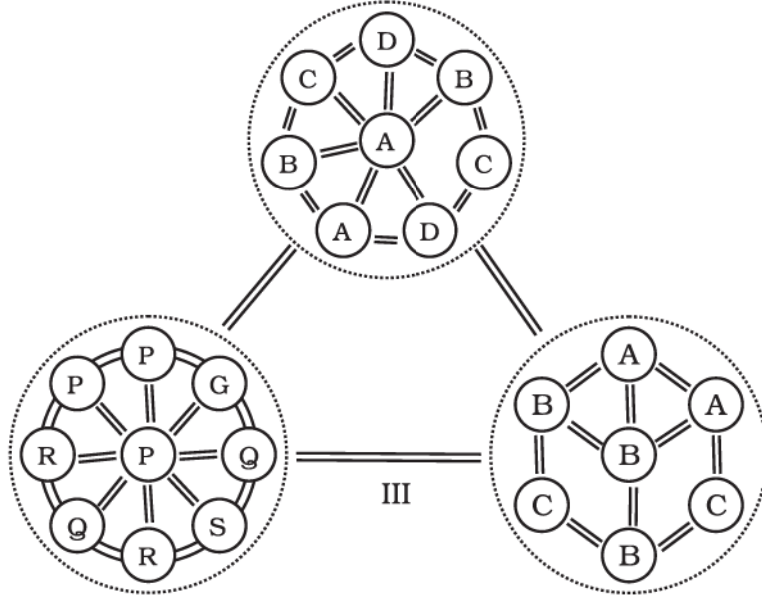
A, B, C, D, G, P, Q, R, S જાતિઓ છે.



I



II



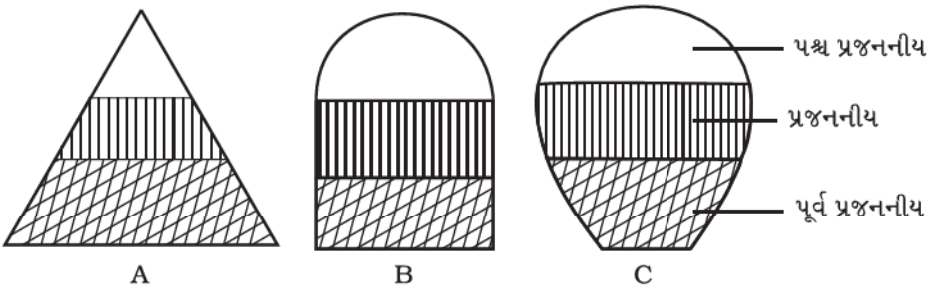
ઉત્તર.

આકૃતિ I : તે એક વસ્તી છે અને બધા સજીવો સમાન જાતિના છે એટલે કે A. સજીવ વચ્ચે તેઓના પર્યાવરણમાં આંતરક્રિયા થાય છે.

આકૃતિ II : તે એક સમાજ છે અને તે ત્રણ પ્રકારની જાતિની વસ્તી ધરાવે છે જે A, B અને C છે. તેઓ એકબીજા સાથે તેમજ તેઓના પર્યાવરણમાં આંતરક્રિયાઓ કરે છે.

આકૃતિ III : તે એક જૈવવિસ્તાર છે. તે ત્રણ સમાજ ધરાવે છે કે જેમાંનો એક સમાજ ચરમાવસ્થાએ છે અને અન્ય બે વિકાસ કે અનુક્રમણની ભિન્ન અવસ્થાઓમાં છે. આ બધા સમાજ સમાન પર્યાવરણમાં છે અને તેઓ એકબીજા સાથે તેમજ તેમના પર્યાવરણમાં આંતરક્રિયાઓ કરે છે.

24. નીચે આપેલી આકૃતિઓ વિભિન્ન વસ્તીઓના વયઆધારિત પિરામિડો દર્શાવે છે. આ વસ્તીઓની સ્થિતિ પર તમારા સૂચન જણાવો :



આકૃતિ A : તે પિરામિડ આકારનો વય આધારિત પિરામિડ છે. આ આકૃતિમાં પાયો એટલે કે પૂર્વ પ્રજનનીય અવસ્થા વધારે પહોળી હોય છે, જ્યારે તેની તુલનામાં પ્રજનનીય અને પશ્ચ પ્રજનનીય વસ્તીની અવસ્થાઓ નાની હોય છે. આ પ્રકારની વયઆધારિત રચના એ નિર્દેશન કરે છે કે જેમાં વસ્તી ઝડપથી વધતી જાય છે.

આકૃતિ B : તે ઊંધો ઘંટાકાર પિરામિડ છે. આ આકૃતિમાં પૂર્વ પ્રજનનીય અને પ્રજનનીય અવસ્થાઓ સમાન છે. આ પ્રકારની વયઆધારિત રચના વસ્તીની સ્થાયીતાનું સૂચન કરે છે.



આકૃતિ C: તે ઊંધો ઘડાકાર પિરામિડ છે. આ આકૃતિમાં વસ્તી પૂર્વ પ્રજનનીય અને પ્રજનનીય અવસ્થાઓ પશ્ચ પ્રજનનીય અવસ્થા કરતાં નાની જોવા મળે છે. આ વસ્તીમાં વધારે વૃદ્ધ લોકો હાજર હોય છે. આ પ્રકારની વયઆધારિત રચના ઘટતી વસ્તીનું સૂચન કરે છે.

25. એક માછલીઘરમાં તૃણાહારી માછલીની બે જાતિઓ સાથે રહે છે અને વનસ્પતિ પ્લવકો પરથી પોષણ મેળવે છે. ગાઉસિસના સિદ્ધાંત પ્રમાણે થોડાક સમયમાં જ બેમાંથી એક જાતિ દૂર થવી જોઈએ, પરંતુ બંને જાતિઓ જીવિત રહે છે. કેવી રીતે ? બંને જાતિ માટે કઈ ઘટના શક્ય બની હશે ?

ઉત્તર. જૈવસમાજમાં પ્રત્યેક જાતિનું એક નિયત સ્થાન કે નિયત કાર્યકીય ભૂમિકા હોય છે. જેને જૈવ-કાર્યકી (niche) કહે છે. ગાઉસના સિદ્ધાંત અનુસાર, એક જૈવસવાટમાં બે જાતિઓ અસ્તિત્વ કે જીવી શકે નહિ. આ કિસ્સામાં, બે તૃણાહારી માછલીઓની જાતિઓ એક સમાન જૈવસવાટમાં જીવે છે અને વનસ્પતિ પ્લવકો પર પોષણ માટે આધારિત છે, તેમ થવાનું કારણ એ છે કે ત્યાં પૂરતી વનસ્પતિ પ્લવકોની પ્રાપ્યતા હશે / અને કે માછલીની જાતિના સજીવોની સંખ્યા ઓછી હોય તેથી બે જાતિઓ સાથે જોવા મળી હોય. આમ, એક જ વસવાટમાં બેમાંથી એક પણ જાતિ દૂર થતી નથી. બંનેને એક જ વસવાટમાંથી વૃદ્ધિ અને વિકાસ માટે પૂરતાં વનસ્પતિ પ્લવકો પ્રાપ્ત થતાં હોવાથી તેમની વૃદ્ધિ અને વિકાસની ક્રિયાને અસર થતી નથી.

26. એક નિવસનતંત્રમાં જો નીચેની ઘટનાઓ થાય, તો શું થાય ?

- જો બધા જ ઉત્પાદકો દૂર કરાય તો
- જો બધા તૃણાહારી સ્તરના સજીવો દૂર કરાય તો અને
- જો બધા જ ઉચ્ચ કક્ષાની માંસાહારી વસ્તી દૂર કરાય તો.

ઉત્તર. (a) પ્રાથમિક ઉત્પાદકતામાં ઘટાડો થાય. ઉચ્ચ પોષકકર્તાઓ/વિષમપોષીઓ માટે જૈવભાર પ્રાપ્ય ન થાય.

(b) ઉત્પાદકોના જૈવભાર અને પ્રાથમિક ઉત્પાદકતામાં વધારો થાય છે. માંસાહારીઓની વસ્તી ધીમે-ધીમે ખોરાકના અભાવે નાશ પામતી જાય છે.

(c) તૃણાહારીઓની સંખ્યામાં વધારો થાય, તૃણાહારીઓ દ્વારા અતિશય ચરાણ દર્શાવાય અને છેવટે રણ સર્જાય.

27. કોઈ એક વિસ્તારની જાતિ-વિવિધતા વિદેશી જાતિ દાખલ થવાથી કેવી રીતે ઘટે છે ? તે સમજાવો.

ઉત્તર. કેટલીક શક્ય સમજૂતી વિદેશી જાતિ માટેની નીચે પ્રમાણે છે :

- સ્થાનિક વનસ્પતિઓ સાથે તે ઝડપી વૃદ્ધિ પામે છે અને ખનીજતત્ત્વો, પાણી વગેરે માટે સ્પર્ધા કરે છે. તેથી ઓછી વૃદ્ધિ ધરાવતી સ્થાનિક જાતિ દૂર થાય છે.
- દાખલ કરાયેલ વિસ્તારમાં વિદેશી જાતિનું ભક્ષણ કરતા નૈસર્ગિક કીટકો અને ભક્ષકોનો અભાવ હોવાને કારણે, જેથી વિદેશી જાતિની સંખ્યામાં વધારો થાય છે.
- કેટલાંક રસાયણોનાં ઉત્પાદન દ્વારા સ્થાનિક વનસ્પતિઓને વિદેશી જાતિ નુકસાન પહોંચાડે છે.
- વિદેશી જાતિ તેના વૃદ્ધિકાળ દરમિયાન સ્થાનિક વનસ્પતિઓની વૃદ્ધિ માટે પ્રતિકૂળ પરિસ્થિતિઓ ઉત્પન્ન કરે છે. (દા.ત., આઈર્કોનિયા)

28. જૈવવિવિધતા ગુમાવવા બાબતે એક સજીવ તરીકે તમે તેને કેવી રીતે અટકાવશો ?

ઉત્તર. જૈવવિવિધતા ગુમાવવા બાબતને નીચેની બાબતો દ્વારા અવરોધી શકાય :

- i. કાગળના કચરા વગેરેનું પુનઃચક્રીયકરણ કરવાની પદ્ધતિ દ્વારા.
- ii. વ્યાપારિક વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓ અને ઔષધીય વનસ્પતિઓના અતિશોષણને અટકાવીને.
- iii. શેરીનાટકો દ્વારા જાળવણી, ફિલ્મોના સ્ક્રીનિંગ દ્વારા તેમ જ વ્યાખ્યાનો વગેરે દ્વારા જૈવ-વિવિધતાનાં મહત્વ વિશે લોકોમાં જાગૃતિ કેળવીને.

સૌરઊર્જા, પવનઊર્જા, બાયોગેસ, વર્મી કમ્પોસ્ટ, કાર્બનિક ખેતી વગેરે જેવી હરિયાળી ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરીને વિકલ્પ સ્વરૂપે વાપરીને ગ્રીનહાઉસ વાયુઓમાં ઘટાડો કરી શકે છે.

29. ઇલેક્ટ્રોનિક કચરા વિશે ટૂંકી નોંધ લખો. e-કચરાના વિવિધ સ્ત્રોતો અને તેના નિકાલ સંલગ્ન સમસ્યાઓની નોંધ કરો.

ઉત્તર. નકામા થયેલાં ઇલેક્ટ્રોનિક સાધનો જેવાં કે કમ્પ્યુટર, મોબાઇલ ફોન્સ, સરકીટ્સ, ટેલિવિઝન સેટ્સ વગેરે ઇલેક્ટ્રોનિક કચરાનું નિર્માણ કરે છે. આ હાનિકારક વિષકારી દ્રવ્યો કે જેની ભારે ધાતુઓ નુકસાનકારક હોય છે. તે યોગ્યતા ન ધરાવતા મજૂરો સીધા તેના સંપર્કમાં આવે છે.

30. આધુનિક લેન્ડફિલ ભૂમિ સ્થાનોની પાયાની લાક્ષણિકતાઓ શું છે ? કોઈ ત્રણની નોંધ કરો અને તેઓના ઉપયોગ માટેનાં કારણો જણાવો.

ઉત્તર. આધુનિક લેન્ડફિલ ભૂમિ નીચેની બાબતોનો/લાક્ષણિકતાઓનો સમાવેશ ધરાવે છે :

- (i) સ્તરીય માટી કે પ્લાસ્ટિક આરોપણ જેવી પદ્ધતિઓ ધોવાણ સામે ટકી રહે છે.
- (ii) પવન વધારે ફૂંકાતો હોય તેની સામે અવરોધ કરવા માટે કચરાને આવરિત કરવો અને તેને સંઘનિત કરવું.
- (iii) લેન્ડફિલ વાયુ ઉત્સર્જિત તંત્રને સ્થાપિત કરી તેમાંથી નીકળતી વાયુનો પાવર-નિર્માણમાં ઉપયોગ કરવો.