



राजस्थान कर्मचारी चयन बोर्ड, जयपुर द्वारा आयोजित



राजस्थान

12 जनवरी, 2026 को जारी विस्तृत विज्ञप्ति के अनुसार
नवीनतम पाठ्यक्रम पर आधारित पाठ्यसामग्री

LDC

प्रथम प्रश्न पत्र

लिपिक ग्रेड- II / कनिष्ठ सहायक संयुक्त सीधी भर्ती परीक्षा - 2026

दैनिक विज्ञान

VOLUME 2

विशेषताएँ:

- नवीनतम पाठ्यक्रम पर आधारित पाठ्यसामग्री
- राजस्थान बोर्ड, NCEERT और मानक बोर्ड पर आधारित प्रश्नोत्तरों का समावेश
- सारगर्भित एवं नवीनतम आंकड़ों सहित



राहुल सर

50 प्रश्नों
के लिए बेहद
उपयोगी

अक्षांश पब्लिकेशन

M. 9079798005, 6376491126

Plot No 1104, Shiksha Mandir, Sec 4, Circle, Main Road, Udaipur



ब्यारव्यात्मक हल

लक्ष्य क्लासेज़, उदयपुर

के यूट्यूब चैनल पर उपलब्ध



राजस्थान कर्मचारी चयन बोर्ड, जयपुर द्वारा आयोजित



राजस्थान

LDC

प्रथम
प्रश्न पत्र

कनिष्ठ सहायक संयुक्त/लिपिक ग्रेड- II

दैनिक विज्ञान VOLUME 2

“अक्षांश प्रकाशन की समस्त पुस्तकें लक्ष्य क्लासेज़, उदयपुर के अनुभवी शिक्षकों के मार्गदर्शन एवं अक्षांश प्रकाशन की समर्पित टीम के सहयोग से तैयार की गई हैं।”

संपादक

राहुल सर

सह संपादक

गंगासिंह भाटी, अनोपचंद मंडा,
राकेश बिश्रोई

MRP : ₹180

प्रकाशन

अक्षांश प्रकाशन, उदयपुर (राज.)

नोट :- अब लक्ष्य क्लासेज़ की सभी आगामी पुस्तकें केवल 'अक्षांश प्रकाशन' के माध्यम से ही प्रकाशित की जाएंगी। ये सभी पुस्तकें बाजार में 'अक्षांश' नाम से ही उपलब्ध होंगी। विद्यार्थियों को सूचित किया जाता है कि आगामी समय में 'लक्ष्य' नाम से कोई भी पुस्तक प्रकाशित नहीं की जाएगी। इसलिए कृपया पुस्तक खरीदते समय केवल 'अक्षांश प्रकाशन' के नाम से प्रकाशित और अधिकृत पुस्तकें ही बुक स्टोर्स से प्राप्त करें, ताकि आपको प्रमाणिक, अद्यतन एवं परीक्षा-उपयुक्त सामग्री प्राप्त हो। भविष्य में 'लक्ष्य' नाम से प्रकाशित किसी भी पुस्तक की सामग्री या गुणवत्ता की जिम्मेदारी 'अक्षांश प्रकाशन' या 'लक्ष्य क्लासेज़, उदयपुर' की नहीं होगी।

प्रकाशन

अक्षांश प्रकाशन

Plot No 1104, Shiksha Mandir, Sec 4, Circle,
Main Road, Udaipur

लक्ष्य क्लासेज़, उदयपुर से जुड़ने के लिए QR CODE स्कैन करें



TELEGRAM



INSTAGRAM



YOUTUBE



FACEBOOK



WHATSAPP

बुक कोड - AP0080

©सर्वाधिकार - अक्षांश प्रकाशन

lakshyaclassesudr@gmail.com

मुख्य वितरक - लक्ष्य क्लासेज़, उदयपुर

M. 9079798005, 6376491126

इस पुस्तक में दी गई सभी जानकारियाँ, तथ्य और सूचनाएँ सावधानीपूर्वक सत्यापित की गई हैं। फिर भी यदि किसी जानकारी या तथ्य में कोई त्रुटि रह गई हो, तो उसके लिए प्रकाशक, संपादक या मुद्रक जिम्मेदार नहीं होंगे।

हमारा विश्वास है कि इस पुस्तक की सामग्री लेखकों द्वारा मौलिक रूप से तैयार की गई है। यदि किसी प्रकार का कॉपीराइट उल्लंघन सामने आता है, तो उसकी जिम्मेदारी प्रकाशक की नहीं होगी।

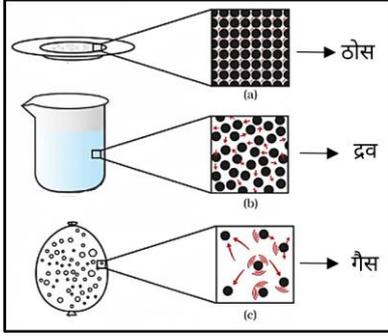
सभी विवादों के निपटारे के लिए न्यायिक क्षेत्र उदयपुर रहेगा।

अक्षांश प्रकाशन ने इस पुस्तक के तथ्यों तथा विवरणों को उचित स्रोतों से प्राप्त किया है। इस पुस्तक में प्रकाशित सभी प्रकार की सामग्री पूर्णतः तथ्यात्मक विश्लेषण पर आधारित है। इस पुस्तक के किसी भी भाग और सामग्री को अक्षांश प्रकाशन की अनुमति और जानकारी के बिना अन्यत्र प्रकाशित या प्रिन्ट करना अनुचित है, यदि ऐसा पाया जाता है तो व्यक्ति या संस्थान स्वयं जिम्मेदार है।

अनुक्रमणिका

क्रम संख्या	दैनिक विज्ञान	पेज संख्या
1.	भौतिक व रासायनिक परिवर्तन	1 - 6
2.	रासायनिक अभिक्रिया एवं उत्प्रेरक	7 - 19
3.	धातु, अधातु एवं प्रमुख यौगिक	20 - 35
4.	कार्बन व कार्बन के महत्त्वपूर्ण यौगिक	36 - 49
5.	प्रकाश व महत्त्वपूर्ण घटनाएँ	50 - 63
6.	विद्युत धारा	64 - 73
7.	अंतरिक्ष व सूचना प्रौद्योगिकी	74 - 97
8.	आनुवंशिकी से सम्बन्धित सामान्य शब्दावली	98 - 108
9.	पर्यावरण एवं पारिस्थितिक तंत्र	109 - 118
10.	जैव प्रौद्योगिकी	119 - 130
11.	पादप व जन्तुओं का आर्थिक महत्त्व	131 - 137
12.	मानव रक्त, रक्त समूह व RH कारक	138 - 146
13.	मानव रोग एवं उपचार	147 - 156
14.	आहार व पोषण	157 - 166
15.	RSSB LDC EXAM 2024	167 - 170
16.	RSSB LDC EXAM 2018	171 - 180

- ◆ **पदार्थ** : -जिस वस्तु में द्रव्यमान होता है तथा जो स्थान घेरती है, उसे पदार्थ कहते हैं।
- ◆ **पदार्थ मुख्य रूप से तीन अवस्थाओं में पाया जाता है—**
1. ठोस (Solid) 2. द्रव (Liquid)
3. गैस (Gas)
- ◆ इन अवस्थाओं में अंतर अणुओं की व्यवस्था, आकर्षण बल और गति के कारण होता है।



ठोस अवस्था (Solid State)

- ◆ जिस अवस्था में पदार्थ का **निश्चित आकार और निश्चित आयतन** होता है, उसे **ठोस** कहते हैं।

गुण:-

- ◆ निश्चित आकार और आयतन
- ◆ अणुओं के बीच आकर्षण बल बहुत अधिक
- ◆ अणु बहुत पास-पास होते हैं
- ◆ संपीड्यता (Compressibility) बहुत कम
- ◆ प्रवाह नहीं करते
- ◆ घनत्व अधिक होता है
- ◆ **उदाहरण:-** पत्थर, लकड़ी, लोहा, बर्फ

द्रव अवस्था (Liquid State)

- ◆ जिस अवस्था में पदार्थ का **निश्चित आयतन** होता है लेकिन **निश्चित आकार नहीं**, उसे **द्रव** कहते हैं।

गुण:-

- ◆ आयतन निश्चित, आकार अनिश्चित
- ◆ पात्र का आकार ग्रहण करते हैं
- ◆ अणुओं के बीच आकर्षण बल मध्यम प्रवाह करते हैं
- ◆ संपीड्यता कम होती है
- ◆ घनत्व ठोस से कम, गैस से अधिक होता है
- ◆ **उदाहरण:-** पानी, दूध, तेल, पेट्रोल

गैसीय अवस्था (Gaseous State)

- ◆ जिस अवस्था में पदार्थ का न तो निश्चित आकार होता है और न ही निश्चित आयतन, उसे **गैस** कहते हैं।

गुण:-

- ◆ आकार और आयतन दोनों अनिश्चित होते हैं
- ◆ जिस पात्र में भरी जाती है उस पात्र का आकार ले लेती है
- ◆ अणुओं के बीच आकर्षण बल बहुत कम होता है।

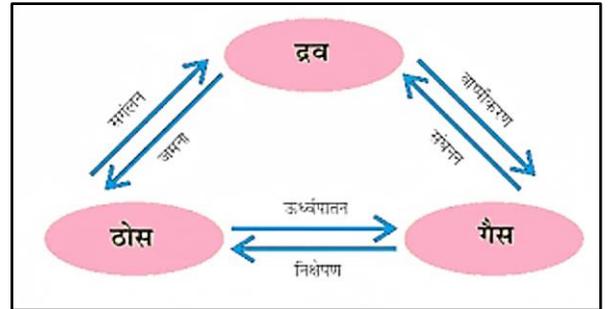
- ◆ अणुओं की गति बहुत अधिक
- ◆ संपीड्यता बहुत अधिक
- ◆ घनत्व बहुत कम
- ◆ **उदाहरण:-** वायु, ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड, हाइड्रोजन

पदार्थ की अवस्थाओं में तुलना

गुण	ठोस	द्रव	गैस
आकार	निश्चित	अनिश्चित	अनिश्चित
आयतन	निश्चित	निश्चित	अनिश्चित
आकर्षण बल	बहुत अधिक	मध्यम	बहुत कम
अणुओं की दूरी	बहुत कम	मध्यम	अधिक
संपीड्यता	नगण्य	कम	बहुत अधिक

अवस्था परिवर्तन (Change of State)

- ◆ पदार्थ तापमान और दाब बदलने से अपनी अवस्था बदल सकता है:
- ◆ ठोस → द्रव : गलन (**Melting**)
- ◆ द्रव → गैस : वाष्पीकरण (**Evaporation**)
- ◆ गैस → द्रव : संघनन (**Condensation**)
- ◆ द्रव → ठोस : जमना (**Freezing**)



पदार्थ की चौथी अवस्था - प्लाज़्मा

- ◆ प्लाज़्मा अवस्था में कण अत्यधिक ऊर्जावान और आयनित होते हैं।
- ◆ इस अवस्था में गैस को बहुत अधिक ताप देने पर इलेक्ट्रॉन अलग हो जाते हैं।
- ◆ प्लाज़्मा विद्युत का चालक होता है।
- ◆ उदाहरण: सूर्य, तारे, नीयॉन लैंप।

पदार्थ की पाँचवीं अवस्था - बोस-आइंस्टीन संघनन

- ◆ यह अवस्था अत्यंत कम तापमान पर बनती है।
- ◆ इसमें कणों की गति लगभग समाप्त हो जाती है।
- ◆ सभी कण एक ही ऊर्जा अवस्था में आ जाते हैं।

पदार्थ के गुण मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं-

1. भौतिक गुण
2. रासायनिक गुण

भौतिक गुण (Physical Properties)

- वे गुण जिन्हें **बिना पदार्थ की प्रकृति बदले** देखा या मापा जा सकता है, **भौतिक गुण** कहलाते हैं।

प्रमुख भौतिक गुण:-

- द्रव्यमान (Mass) :-** पदार्थ में उपस्थित मात्रा
 - SI इकाई → किलोग्राम (kg)
- आयतन (Volume):-** पदार्थ द्वारा घेरे गए स्थान को आयतन कहते हैं
 - SI इकाई → घन मीटर (m³)
- घनत्व (Density): -** इकाई आयतन में द्रव्यमान
घनत्व=द्रव्यमान/आयतन
- अवस्था (State)**
 - पदार्थ की अवस्था → ठोस, द्रव, गैस
 - यह अणुओं की दूरी और आकर्षण बल पर निर्भर करती है
- घुलनशीलता (Solubility)**
 - किसी पदार्थ का दूसरे पदार्थ में घुलने का गुण घुलनशीलता कहलाता है।
 - जैसे: नमक पानी में घुल जाता है
- कठोरता (Hardness): -** किसी पदार्थ की खरोंच से बचने की क्षमता कठोरता कहलाती है
 - जैसे: हीरा बहुत कठोर होता है
- लचीलापन (Elasticity): -** दबाव हटाने पर वस्तु का पुनः अपने आकार में आना, जैसे: रबर
- विद्युत चालकता (Electrical Conductivity)**
 - विद्युत प्रवाहित करने की क्षमता
 - जैसे: ताँबा अच्छा चालक है
- ऊष्मा चालकता (Thermal Conductivity)**
 - ऊष्मा को प्रवाहित करने की क्षमता
 - जैसे: धातुएँ अच्छे ऊष्मा चालक हैं

रासायनिक गुण (Chemical Properties)

- वे गुण जिनमें **पदार्थ की रासायनिक संरचना बदल जाती है**, **रासायनिक गुण** कहलाते हैं।

प्रमुख रासायनिक गुण

- ज्वलनशीलता (Combustibility): -**
 - पदार्थ का जलने का गुण जैसे: पेट्रोल, लकड़ी
- ऑक्सीकरण (Oxidation): -**
 - ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया जैसे: लोहे पर जंग लगना
- अपचयन (Reduction): -**
 - ऑक्सीजन का हटना या हाइड्रोजन का जुड़ना
- अम्लीय/क्षारीय प्रकृति**
 - अम्ल → खट्टे, नीला लिटमस लाल
 - क्षार → कड़वे, लाल लिटमस नीला
- अभिक्रियाशीलता (Reactivity)**
 - किसी पदार्थ का रासायनिक क्रिया में भाग लेने का गुण
 - जैसे: सोडियम बहुत अधिक अभिक्रियाशील है
- जंग लगना (Corrosion)**
 - धातुओं का अपने वातावरण (हवा, नमी, रसायन आदि) के साथ रासायनिक या विद्युत-रासायनिक अभिक्रिया करके धीरे-धीरे धातुओं का धीरे-धीरे नष्ट होना या खराब हो जाना जंग लगना कहलाता है। जैसे: लोहे पर जंग

पदार्थ के गुणों में परिवर्तन:-

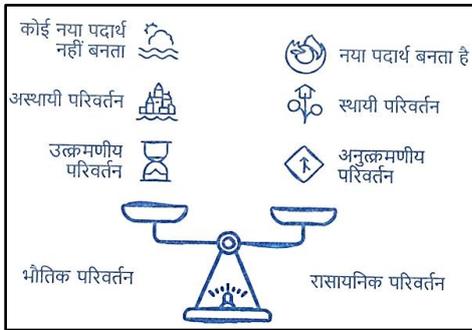
- वस्तुओं या पदार्थों में होने वाले परिवर्तन सामान्यतया दो प्रकार के होते हैं-**
 - भौतिक परिवर्तन (Physical Changes)
 - रासायनिक परिवर्तन (Chemical Changes)

भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन

भौतिक परिवर्तन	रासायनिक परिवर्तन
पदार्थ की अवस्था में परिवर्तन जैसे- गलन, क्वथन, सघनन आदि।	पदार्थ की अवस्था परिवर्तन हो सकती है लेकिन हमेशा नहीं।
नया पदार्थ नहीं बनता है।	नया पदार्थ बनता है।
अस्थायी (Unstable)	स्थायी (Stable)
उत्क्रमणीय (Reversible)	अनुत्क्रमणीय (Irreversible)
उदा.- धातुओं का पिघलना, काँच का टूटना, बल्ब का जलना व बुझना आदि।	उदा.- लकड़ी का जलना, दूध से दही बनना। लोहे पर जंग लगना।
भौतिक परिवर्तन के उदाहरण	रासायनिक परिवर्तन के उदाहरण
1. प्रिज्म से गुजरने पर श्वेत प्रकाश का सात रंगों में विभक्त होना।	1. ऊष्मा, प्रकाश अथवा किसी अन्य प्रकार के विकिरण (उदाहरण के लिए पराबैंगनी) का निर्मुक्त (बाहर निकलना) अथवा उनका अवशोषित होना।
2. गिली मिट्टी का सूखने पर भंगूर हो जाना।	2. ध्वनि का उत्पन्न होना।
3. गर्म करने पर प्लैटिनम तार का चमकना।	3. गंध में परिवर्तन होना अथवा किसी नई गंध का बनना।
4. कागज, लकड़ी के टुकड़े करना।	4. किण्वन द्वारा शराब का निर्माण।
5. पानी का अवस्था परिवर्तन करना जैसे जल से बर्फ, बर्फ से पानी, पानी से वाष्प, वाष्प से पानी आदि।	5. मैग्नीशियम के फीते का जलना।
6. शक्कर या चीनी का पानी में घुलना।	6. पटाखों का विस्फोट होना।

7. ऐल्युमिनियम के टुकड़े को पीटकर उसका पतला पत्र (फॉइल) बनाना।	7. भोजन-सामग्री का बासी हो जाना।
8. संघनन, आसवन, ऊर्ध्वपातन।	8. कोयले या ईंधन या लकड़ी का जलना।
9. चॉक के छोटे टुकड़े का चूर्ण बनाना।	9. द्रवित पेट्रोलियम गैस का दहन।
10. बल्ब का जलना।	10. लोहे पर जंग लगना।
11. स्प्रिंग की आकृति में बदलाव।	11. काटने के पश्चात् सेब का भूरे रंग में बदलना।
12. सोने, लोहे, काँच, मोम आदि का पिघलना।	12. दूध से दही बनना, दूध का फटना।
13. लोहे का चुम्बक में बदलना।	13. श्वसन क्रिया।
14. काँच का टूटना।	14. सब्जी का पकना, फलों का पकना।
15. क्रिस्टलीकरण	15. पत्तियों का खाद बनना।
16. किसी धातु की छड़ को गर्म करना।	16. मोमबत्ती व अगरबत्ती का जलना।
17. पदार्थों की अवस्थाओं में होने वाले परिवर्तन (गलन, हिमन, वाष्पीकरण, संघनन, ऊर्ध्वपातन)	17. पौधों द्वारा प्रकाश संश्लेषण।
18. शरबत या चाशनी बनाना, मोम का पिघलना एवं साँस लेना।	18. औषधि, प्लास्टिक व अपमार्जकों का बनाना भी रासायनिक परिवर्तन का परिणाम है।

भौतिक और रासायनिक परिवर्तनों की तुलना



नोट :-

- ◆ मोमबत्ती का जलना
मोम का पिघलना → भौतिक परिवर्तन
मोम का जलकर गैस बनना → रासायनिक परिवर्तन
- ◆ पदार्थों को चुंबकित करना
कोई नया पदार्थ नहीं बनता।
केवल गुण (चुंबकत्व) बदलता है।
- ◆ विद्युत बल्ब के फिलामेंट में विद्युत धारा आने पर चमकना,
भौतिक परिवर्तन है।

अभ्यास प्रश्न

1. नीचे दिए गए प्रश्न में एक अभिकथन (Assertion - A) और एक कारण (Reason - R) दिया गया है। उचित विकल्प चुनिए—
अभिकथन(A): रासायनिक परिवर्तन के दौरान ऊष्मा हमेशा उत्पन्न होती है।
कारण(R): रासायनिक परिवर्तन में केवल उष्माक्षेपी अभिक्रियाएँ ही होती हैं।
(a) A और R दोनों सही हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(b) A और R दोनों सही हैं परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
(c) A सही है परन्तु R गलत है।
(d) A गलत है परन्तु R सही है। [d]
2. निम्नलिखित में कौनसा एक भौतिक परिवर्तन है?
(a) श्वसन (b) मोम का पिघलना
(c) प्रकाश संश्लेषण (d) लोहे पर जंग लगना [b]
3. निम्नलिखित में से कौन-सी क्रिया यह निर्धारण करने में मदद करती है, कि रासायनिक अभिक्रिया हुई है या नहीं?
(a) अवस्था में परिवर्तन (b) गैस का उत्सर्जन
(c) रंग बदलना (d) उपर्युक्त सभी [d]
4. नीचे दिए गए प्रश्न में एक अभिकथन (Assertion - A) और एक कारण (Reason - R) दिया गया है। उचित विकल्प चुनिए—
अभिकथन (Assertion - A): भौतिक परिवर्तन में नए पदार्थ का निर्माण होता है।
कारण (Reason - R): भौतिक परिवर्तन में केवल पदार्थ के भौतिक गुणों जैसे अवस्था, रंग, आकार या गंध में परिवर्तन होता है, रासायनिक संघटन में नहीं।
(a) A और R दोनों सही हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(b) A और R दोनों सही हैं, परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
(c) A सही है, परन्तु R गलत है।
(d) A गलत है, परन्तु R सही है। [d]
5. निम्नलिखित में से कौन-सा एक भौतिक परिवर्तन है?
(a) किसी धातु की छड़ को गर्म करना।
(b) मानव में श्वसन
(c) मानव में पाचन
(d) प्रकाश संश्लेषण [a]

6. नीचे दिए गए प्रश्न में एक अभिकथन (Assertion - A) और एक कारण (Reason - R) दिया गया है। उचित विकल्प चुनिए—
 अभिकथन (Assertion - A): बर्फ का पिघलना एक भौतिक परिवर्तन है, क्योंकि इसमें पदार्थ की रासायनिक प्रकृति में कोई परिवर्तन नहीं होता।
 कारण (Reason - R): बर्फ के पिघलने पर केवल उसकी अवस्था ठोस से द्रव में बदलती है तथा पानी का रासायनिक सूत्र (H₂O) अपरिवर्तित रहता है।
 (a) A और R दोनों सही हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
 (b) A और R दोनों सही हैं, परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
 (c) A सही है, परन्तु R गलत है।
 (d) A गलत है, परन्तु R सही है। [a]
7. एक बन्द निकाय में भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन के समय कौन-सा गुण अपरिवर्तित रहता है?
 (a) कण का विन्यास (b) घनत्व
 (c) आकार (d) द्रव्यमान [d]
8. कौन-सा रासायनिक परिवर्तन प्रस्तुत करता है -
 (a) पारदिक ऑक्साइड की ऊष्णता
 (b) आयोडीन का उदातीकरण
 (c) अल्कोहल का वाष्पीभवन
 (d) प्लेटिनम तार की ऊष्णता [a]
9. काटने के पश्चात सेब का भूरे रंग में बदलना उदाहरण है
 (a) भौतिक परिवर्तन (b) जैविक परिवर्तन
 (c) कोई परिवर्तन नहीं (d) रासायनिक परिवर्तन [d]
10. कौन सा रासायनिक परिवर्तन है?
 (a) बीकर में जल उबालना
 (b) केला छोलना
 (c) ऐल्यूमिनियम पन्नी को काटकर उसके टुकड़े करना
 (d) दूध से दही जमाना [d]
11. निम्नलिखित में से कौन सा भौतिक परिवर्तन में नहीं होता है?
 (a) आकृति में परिवर्तन (b) रंग में परिवर्तन
 (c) नए पदार्थों का बनना (d) घनत्व में परिवर्तन [c]
12. नीचे दिए गए प्रश्न में एक अभिकथन (Assertion - A) और एक कारण (Reason - R) दिया गया है। उचित विकल्प चुनिए—
 अभिकथन (Assertion - A): द्रवित पेट्रोलियम गैस (LPG) का दहन एक रासायनिक परिवर्तन है।
 कारण (Reason - R): क्योंकि दहन (जलने) की प्रक्रिया में नए पदार्थ (जैसे कार्बन डाइऑक्साइड और जल वाष्प) बनते हैं और यह परिवर्तन सामान्यतः स्थायी होता है।
 (a) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सत्य हैं, और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।
 (b) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सत्य हैं, लेकिन कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।
 (c) अभिकथन (A) सत्य है, लेकिन कारण (R) असत्य है।
 (d) अभिकथन (A) असत्य है, लेकिन कारण (R) सत्य है। [a]
13. समुद्री जल से साधारण नमक किस विधि द्वारा प्राप्त किया जाता है?
 (a) आसवन द्वारा (b) वाष्पन द्वारा
 (c) हिमीकरण द्वारा (d) विद्युत विश्लेषण द्वारा [b]
14. निम्नलिखित में से कौन-सा एक भौतिक परिवर्तन है?
 (a) अंगूर का किण्वित होना
 (b) फलों का पकना
 (c) मोम का पिघलना
 (d) दूध से दही जमाना [c]
15. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
 1. भौतिक परिवर्तन अनुत्क्रमणीय, जबकि रासायनिक परिवर्तन उत्क्रमणीय होते हैं।
 2. जब रासायनिक परिवर्तन होता है, तो एक या एक से अधिक नए पदार्थ बनते हैं।
 उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं?
 (a) केवल 1 (b) केवल 2
 (c) उपर्युक्त दोनों (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं [b]
16. निम्नलिखित में से कौन-सा एक रासायनिक परिवर्तन नहीं है?
 (a) लौहे में जंग लगना
 (b) मैग्नीशियम रिबन का दहन
 (c) सब्जी को काटना
 (d) मेहँदी का रचना [c]
17. चाशनी बनाना कौन-सी प्रक्रिया है?
 (a) भौतिक परिवर्तन
 (b) रासायनिक परिवर्तन
 (c) निर्धारित नहीं किया जा सकता है।
 (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं [a]
18. 'काँच का टूटना' निम्नलिखित में से किस प्रकार का परिवर्तन है?
 (a) भौतिक परिवर्तन
 (b) रासायनिक परिवर्तन
 (c) भौतिक और रासायनिक परिवर्तन दोनों
 (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं [a]
19. निम्नलिखित में से कौन-सा/से रासायनिक परिवर्तन का/के उदाहरण है/हैं?
 1. नमक का क्रिस्टलन
 2. संघनन
 3. दुग्ध आस्कंदन
 नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए-
 (a) केवल 1
 (b) केवल 3
 (c) 2 और 3
 (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं [b]
20. निम्नलिखित में से कौन-सा रासायनिक परिवर्तन नहीं है?
 (a) दूध से दही बनना।
 (b) कागज का गीला होना।
 (c) कागज का जलना।
 (d) कागज का गलना-सडना। [b]

21. कक्ष तापमान पर दूध के खट्टा होने में शामिल है-

- (a) भौतिक परिवर्तन
 (b) रासायनिक परिवर्तन
 (c) भौतिक और रासायनिक परिवर्तन दोनों
 (d) इनमें से कोई नहीं [b]

22. नीचे दिए गए प्रश्न में एक अभिकथन (Assertion - A) और एक कारण (Reason - R) दिया गया है।

उचित विकल्प चुनिए—

A (अभिकथन): प्रकाश संश्लेषण एक रासायनिक परिवर्तन है।

R (कारण): प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया में कार्बन डाइऑक्साइड और जल से ग्लूकोज नामक नया पदार्थ बनता है।

- (a) A और R दोनों सही हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
 (b) A और R दोनों सही हैं, परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
 (c) A सही है, परन्तु R गलत है।
 (d) A गलत है, परन्तु R सही है। [a]

23. निम्नलिखित में से कौन-सा एक भौतिक परिवर्तन है?

- (a) जल का वाष्पन (b) लकड़ी जलाना
 (c) फलों का पकना (d) भोजन पकाना [a]

24. निम्नलिखित में से कौन-सा भौतिक परिवर्तन नहीं है?

- (a) ठोसों का द्रवों में पिघलना
 (b) गैसों का द्रवों में द्रवीकरण
 (c) पदार्थों का किण्वन
 (d) द्रवों का गैसों में वाष्पीकरण [c]

25. भौतिक परिवर्तन के लिए ऐसा नाम देने का यह कारण है कि-

- (a) परिवर्तन केवल भौतिक गुणों में होता है।
 (b) ऊर्जा का हस्तांतरण होता है।
 (c) एक उत्क्रमणीय परिवर्तन है।
 (d) उपर्युक्त सभी [d]

26. इनमें से कौन-सा एक रासायनिक परिवर्तन है?

- (a) मक्खन का खट्टा होना
 (b) CO₂ से सूखी बर्फ बनाना
 (c) एक प्लैटिनम तार का गर्म होना
 (d) लौहे का चुंबकीयकरण [a]

27. निम्नलिखित में से कौन-सी प्रक्रिया रासायनिक प्रक्रिया का उदाहरण है?

- (a) दो विलयशील पदार्थों को घोलकर नया विलयन बनाना
 (b) श्वसन की प्रक्रिया
 (c) बर्फ का बनना
 (d) उपर्युक्त सभी [b]

28. क्रिस्टलीकरण उदाहरण है -

- (a) रासायनिक अभिक्रिया
 (b) भौतिक परिवर्तन
 (c) रासायनिक परिवर्तन
 (d) जैविक अभिक्रिया [b]

29. किस प्रकार के परिवर्तन में एक नया पदार्थ बनता है?

- (a) भौतिक परिवर्तन में
 (b) रासायनिक परिवर्तन में
 (c) भौतिक और रासायनिक परिवर्तन दोनों में
 (d) इनमें से कोई नहीं [b]

30. निम्नलिखित में से कौनसा भौतिक परिवर्तन है?

- (a) Mg तार का हवा में जलना
 (b) गर्म करने पर Pt तार का चमकना
 (c) अम्लीयकृत जल का विद्युत अपघटन
 (d) चूने के पानी में कार्बन डाइऑक्साइड प्रवाहित करना [b]

31. भौतिक परिवर्तन के बारे में निम्नलिखित में से कौनसा कथन सही है?

- (a) उन्हें आसानी से उलटा नहीं किया जा सकता है।
 (b) भौतिक गुण जैसे आकृति, आमाप / आकार, रंग अथवा अवस्था नहीं बदलते।
 (c) एक या एक से अधिक नए पदार्थ बनते हैं।
 (d) पदार्थ की रासायनिक संरचना अपरिवर्तित रहती है। [d]

32. मोमबत्ती जलाने के दौरान:-

- (a) केवल भौतिक परिवर्तन होता है
 (b) केवल रासायनिक परिवर्तन होता है
 (c) न तो भौतिक और न ही रासायनिक परिवर्तन होता है
 (d) भौतिक एवं रासायनिक दोनों परिवर्तन होते हैं [d]

33. निम्नलिखित में से कौन-सा परिवर्तन पूर्णतः भौतिक परिवर्तन की श्रेणी में आता है, जिसमें न तो कोई नया पदार्थ बनता है और न ही परिवर्तन स्थायी होता है?

- (a) संतृप्त विलयन से ताप घटाने पर उसी पदार्थ के क्रिस्टलों का बनना
 (b) कार्बनिक अपशिष्ट का सूक्ष्मजीवों द्वारा अपघटन
 (c) उच्च ताप पर मैग्नीशियम का वायु में दहन
 (d) समुद्री वातावरण में लोहे का संक्षारण (Corrosion) [a]

34. निम्नलिखित में से कौनसा भौतिक परिवर्तन है?

- (a) Mg तार का हवा में जलना
 (b) गर्म करने पर Pt तार का चमकना
 (c) अम्लीयकृत जल का विद्युत अपघटन
 (d) चूने के पानी में कार्बन डाइऑक्साइड प्रवाहित करना [b]

35. Assertion (A) : भोजन का पकना रासायनिक परिवर्तन है। Reason (R) : पकने पर भोजन के रासायनिक गुण बदल जाते हैं।

सही विकल्प चुनिए—

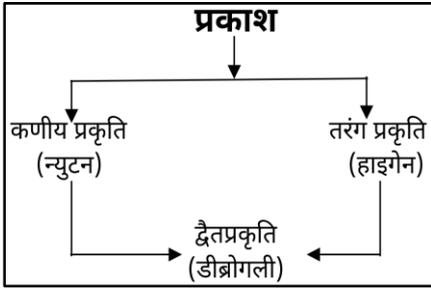
- (a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
 (b) A और R दोनों सत्य हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
 (c) A सत्य है, R असत्य है।
 (d) A असत्य है, R सत्य है। [a]

36. नीचे दिए गए प्रश्न में एक अभिकथन (Assertion - A) और एक कारण (Reason - R) दिया गया है। उचित विकल्प चुनिए—
 अभिकथन (Assertion - A): किसी पदार्थ की अवस्था में परिवर्तन, गैस का उत्सर्जन, या रंग में बदलाव, यह निर्धारित करने में मदद कर सकते हैं कि रासायनिक अभिक्रिया हुई है या नहीं।
 कारण (Reason - R): क्योंकि ये सभी प्रेक्षण (observations) रासायनिक परिवर्तन के दौरान होने वाले संभावित लक्षण या संकेत हैं, जो नए पदार्थों के निर्माण का संकेत देते हैं।
 (a) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सत्य हैं, और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।
 (b) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सत्य हैं, लेकिन कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।
 (c) अभिकथन (A) सत्य है, लेकिन कारण (R) असत्य है।
 (d) अभिकथन (A) असत्य है, लेकिन कारण (R) सत्य है। [a]
37. मोमबत्ती के जलने की पूरी प्रक्रिया को ध्यान में रखते हुए निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तनों के बीच सही अंतर स्पष्ट करता है?
 (a) मोम का दहन भौतिक परिवर्तन है क्योंकि इसमें केवल अवस्था परिवर्तन होता है
 (b) मोम का पिघलना एवं वाष्पीकरण रासायनिक परिवर्तन हैं क्योंकि ऊष्मा उत्पन्न होती है
 (c) मोम का पिघलना भौतिक परिवर्तन है, जबकि ज्वाला क्षेत्र में मोम का दहन रासायनिक परिवर्तन है
 (d) मोमबत्ती का जलना न तो भौतिक है और न ही रासायनिक, क्योंकि प्रक्रिया निरंतर चलती रहती है [c]
38. नीचे दिए गए प्रश्न में एक अभिकथन (Assertion - A) और एक कारण (Reason - R) दिया गया है। उचित विकल्प चुनिए—
 अभिकथन (Assertion - A): क्रिस्टलीकरण एक भौतिक परिवर्तन है।
 कारण (Reason - R): क्रिस्टलीकरण में पदार्थ की रासायनिक संरचना में कोई परिवर्तन नहीं होता।
 (a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
 (b) A और R दोनों सत्य हैं, परंतु R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
 (c) A सत्य है, परंतु R असत्य है।
 (d) A असत्य है, परंतु R सत्य है। [a]
39. नीचे दिए गए प्रश्न में एक अभिकथन (Assertion - A) और एक कारण (Reason - R) दिया गया है। उचित विकल्प चुनिए—
 Assertion (A) : शक्कर का पानी में घुलना भौतिक परिवर्तन है।
 Reason (R): शक्कर को वाष्पीकरण द्वारा पुनः प्राप्त किया जा सकता है।
 सही विकल्प चुनिए—
 (a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
 (b) A और R दोनों सत्य हैं, पर R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
 (c) A सत्य है, R असत्य है।
 (d) A असत्य है, R सत्य है। [a]
40. एक परिवर्तन में पदार्थ का द्रव्यमान समान रहता है, लेकिन उसे पुनः पूर्व अवस्था में लाने के लिए साधारण भौतिक विधियाँ पर्याप्त नहीं हैं। यह परिवर्तन सबसे अधिक संभावना से—
 (a) भौतिक परिवर्तन (b) रासायनिक परिवर्तन
 (c) अवस्था परिवर्तन (d) उत्क्रमणीय परिवर्तन [b]



प्रकाश

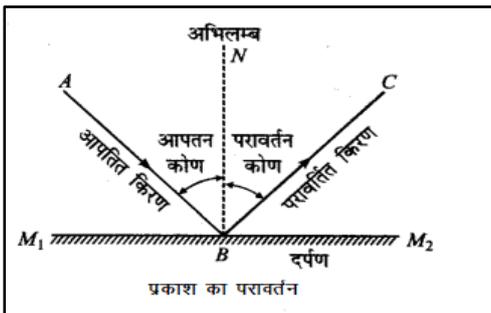
- ◆ प्रकाश अयांत्रिक तरंगों का उदाहरण है क्योंकि प्रकाश की गति के लिए माध्यम की आवश्यकता नहीं होती।
- ◆ निर्वात में प्रकाश की चाल सन् 1676 में **ओले रॉमर** ने ज्ञात की।
- ◆ निर्वात में प्रकाश की चाल 3×10^8 मीटर/सेकण्ड होती है।
- ◆ काँच में प्रकाश की चाल 2×10^8 मीटर/सेकण्ड होती है।
- ◆ प्रकाश अनुप्रस्थ तरंगों का उदाहरण है।
- ◆ प्रकाश विद्युत चुम्बकीय तरंगों का उदाहरण है।
- ◆ प्रकाश की द्वैतप्रकृति (Double Nature) के बारे में डीब्रोगली ने बताया।



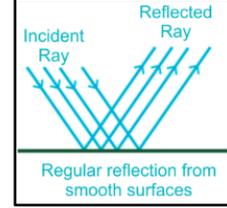
- ◆ वह भौतिक कारण जिसके द्वारा हमें दृष्टि की अनुभूति होती है, प्रकाश कहलाता है।
- ◆ प्रकाश एक प्रकार की ऊर्जा है, जो विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के रूप में संचरित होती है।
- ◆ प्रकाश का विद्युत चुम्बकीय तरंग सिद्धांत प्रकाश के कुछ गुण जैसे- प्रकाश का परावर्तन, अपवर्तन, सीधी रेखा में चलना, व्यतिकरण, विवर्तन व ध्रुवण की व्याख्या करता है।
- ◆ प्रकाश ऊर्जा के छोटे-छोटे बण्डलों या पैकेट के रूप में चलता है।
- ◆ प्रकाश की चाल/वेग सबसे अधिक निर्वात में 3×10^8 मीटर प्रति सेकण्ड होती है।
- ◆ प्रकाश की चाल का निम्न माध्यम में क्रम- निर्वात → गैस → द्रव → ठोस

प्रकाश का परावर्तन

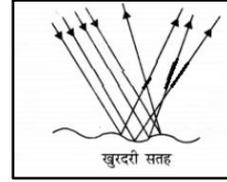
- ◆ प्रकाश का उच्च कोटि से पॉलिश किए हुए पृष्ठ से टकराकर वापस लौटने की घटना को प्रकाश का परावर्तन कहते हैं।



प्रकाश का नियमित परावर्तन (Regular Reflection of Light): - जब प्रकाश किरणें किसी चिकनी एवं चमकदार सतह (जैसे दर्पण) से टकराकर एक ही दिशा में क्रमबद्ध रूप से परावर्तित होती हैं, तो इसे प्रकाश का नियमित परावर्तन कहते हैं।



प्रकाश का अनियमित परावर्तन (Diffuse Reflection of Light): -जब प्रकाश किरणें खुरदरी या असमतल सतह से टकराकर विभिन्न दिशाओं में परावर्तित हो जाती हैं, तो इसे प्रकाश का अनियमित परावर्तन कहते हैं।



परावर्तन के नियम

- ◆ 1. आपतन कोण, परावर्तन कोण से बराबर होता है।
- ◆ 2. आपतन कोण तथा परावर्तन कोण 0 से 90° के मध्य ही हो सकते हैं।
- ◆ 3. आपतित किरण, दर्पण के आपतन बिंदु पर अभिलंब तथा परावर्तित किरण, सभी एक ही तल में होती है।

परावर्तन

नियमित	विसरित
इसमें प्रकाश की किरणें समतल दर्पण एवं अन्य चिकने व चमकीले पृष्ठों से परावर्तित होकर एक-दूसरे के समान्तर एक विशेष दिशा में जाती हैं।	इसमें प्रकाश की किरणें खुरदरे धरातल से परावर्तित होकर भिन्न-भिन्न दिशाओं में जाती हैं। इसके कारण ही छायादार पेड़ के नीचे तथा कमरे के अन्दर तक प्रकाश प्राप्त होता है।

नोट:-

- ◆ कोण हर सतह पर समान होंगे चाहे सतह समतल/चिकनी या खुरदरी हो।

दर्पण

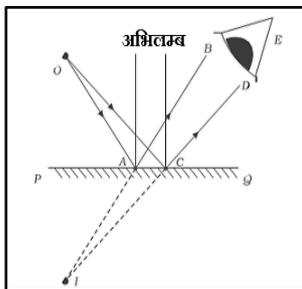
- ◆ रजतित सतह को दर्पण कहते हैं।
- ◆ जिस दर्पण की वक्रता त्रिज्या अनन्त हो, उसे समतल दर्पण कहते हैं, इस की फोकस दूरी भी अनन्त होती है अर्थात् अनन्त से आने वाली किरणें (समान्तर किरणें) परावर्तन के पश्चात् अनन्त पर लौट जाती हैं।

प्रतिबिम्ब

- परवर्तन के पश्चात परावर्तित किरणें जहाँ मिलती है, वहाँ प्रतिबिम्ब बनता है।
- यदि किरणें वास्तव में मिलती हो तो इसे वास्तविक प्रतिबिम्ब कहते हैं।
- यदि किरणें मिलती न हो और पीछे बढ़ाने पर मिलती हुई प्रतीत होती हो तो उसे आभासी प्रतिबिम्ब कहते हैं।
- वास्तविक प्रतिबिम्ब पर्दे पर प्राप्त किया जा सकता है, जबकि आभासी प्रतिबिम्ब पर्दे पर प्राप्त नहीं किया जा सकता है।

समतल दर्पण

- समतल काँच की पट्टिका की एक सतह पर सिल्वर नाइट्रेट ($AgNO_3$) का लेपन कर के इसे समतल दर्पण में बदला जा सकता है।
- समतल दर्पण में वस्तु का प्रतिबिम्ब सीधा आभासी एवं वस्तु के बराबर होता है।
- समतल दर्पण से वस्तु जितनी दूरी पर होती है, दर्पण में प्रतिबिम्ब भी उतनी ही दूरी पर बनता है।
- समतल दर्पण में अपना पूरा प्रतिबिम्ब देखने हेतु समतल दर्पण की ऊँचाई न्यूनतम व्यक्ति की लम्बाई की आधी होनी चाहिए।
- सामने रखे दर्पण में पीठ के पीछे की ओर दीवार को पूरा रखने हेतु दर्पण की न्यूनतम लम्बाई दीवार की एक तिहाई $\left(\frac{1}{3}\right)$ होनी चाहिए।
- यदि दो समतल दर्पण किसी कोण पर रखे हो तो उनके मध्य स्थित वस्तु के एक से अधिक प्रतिबिम्ब बनते हैं, जिसकी संख्या दर्पणों के बीच कोण पर निर्भर करती है।
- यदि कोई व्यक्ति V चाल से दर्पण की ओर चलता है, तो उसे दर्पण में अपना प्रतिबिम्ब $2V$ चाल से अपनी ओर आता प्रतीत होता है।
- यदि दो समतल दर्पण θ कोण पर झुके हो, तो उनके द्वारा उनके मध्य में रखी हुई वस्तु के बनाए गए कुल प्रतिबिम्बों की संख्या $\frac{360^\circ}{\theta} - 1$ होती है।

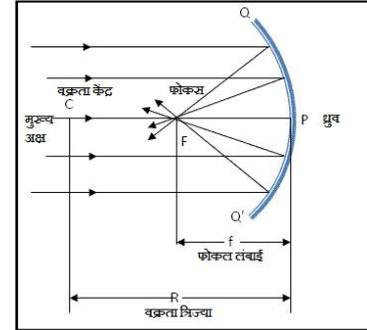


- समतल दर्पण के लिए वक्रता त्रिज्या (R) तथा फोकस दूरी का मान ∞ होता है।
- समतल दर्पण के लिए आवर्धन क्षमता का मान $+1$ होता है।
- पनडुब्बियों में प्रयुक्त किए जाने वाले पेरिस्कोप में दो समतल दर्पण का प्रयोग किया जाता है जो कि तल के सापेक्ष एक समान कोण बनाते हुए समानान्तर स्थित होते हैं।

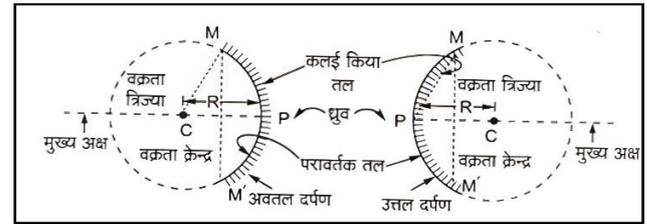
गोलीय दर्पण

गोलीय दर्पण से संबंधित महत्त्वपूर्ण परिभाषाएँ :-

- उत्तल एवं अवतल दोनों ही दर्पण किसी गोले के कटे भाग होते हैं, अतः उस गोले का केन्द्र दर्पण का वक्रता केन्द्र कहलाता है
- दर्पण का मध्य बिन्दु ध्रुव कहलाता है।
- दर्पण के वक्रता केन्द्र एवं ध्रुव को मिलाने वाली रेखा दर्पण की प्रधान अक्ष रेखा कहलाती है।
- वक्रता केन्द्र एवं ध्रुव को मिलाने वाली सरल रेखा के मध्य बिंदु को दर्पण का फोकस कहते हैं।
- गोलीय दर्पण के ध्रुव तथा मुख्य फोकस के बीच की दूरी फोकस दूरी कहलाती है।

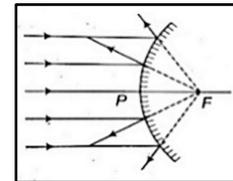


- किसी गोलाकार तल से बनाए गए दर्पण को गोलीय दर्पण कहते हैं।
- गोलीय दर्पण दो प्रकार के होते हैं -
1. उत्तल दर्पण 2. अवतल दर्पण



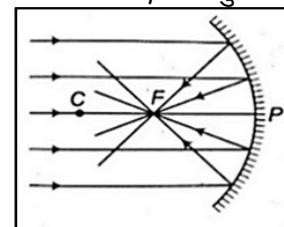
उत्तल दर्पण

- जिस गोलीय दर्पण की परावर्तक सतह उभरी हुई हो, उसे उत्तल दर्पण कहा जाता है।
- उत्तल दर्पण को अपसारी दर्पण भी कहा जाता है क्योंकि यह अनंत से आने वाली किरणों को फैलाता है।



अवतल दर्पण

- जिस गोलीय दर्पण की परावर्तक पृष्ठ अंदर की ओर हो अर्थात् गोले के केन्द्र की ओर हो अवतल दर्पण कहलाता है।
- अवतल दर्पण को अभिसारी दर्पण कहते हैं क्योंकि यह अनंत से आने वाली किरणों को एक बिन्दु पर इकट्ठा करता है।



नोट :-

- ♦ अवतल दर्पण से बनने वाला प्रतिबिम्ब बड़ा व वास्तविक प्राप्त होता है
- ♦ प्रकाश को एकत्रित करने वाला।

अवतल दर्पण में प्रतिबिम्बों का निर्माण

बिम्ब की स्थिति	प्रतिबिम्ब की दूरी	प्रतिबिम्ब प्रकृति	आवर्ध क्षमता(m)
∞ पर	$V=f$	वास्तविक, उल्टा, बहुत छोटा	$m \ll -1$
∞ व C 2f के मध्य	$2f > V > f$	वास्तविक, उल्टा, छोटा	$m < -1$
C पर	$V=2f$	वास्तविक, उल्टा, बराबर	$m = -1$
C एवम् f के मध्य	$V > 2f$	वास्तविक, उल्टा, बड़ा	$m > -1$
F पर	$V = \infty$	वास्तविक, उल्टा, बहुत बड़ा	$m \gg -1$
ध्रुव एवं f के मध्य	$V = \oplus$	आभासी, सीधा, बड़ा	$m \gg +1$

बिम्ब की स्थिति	प्रतिबिम्ब की दूरी	प्रतिबिम्ब प्रकृति	प्रतिबिम्ब का आकार
अनन्त पर	फोकस पर	आभासी	सीधा व बहुत छोटा
अनन्त व ध्रुव के मध्य	फोकस व ध्रुव के बीच	आभासी	सीधा व छोटा

नोट :-

- ♦ इससे बनने वाला प्रतिबिम्ब सीधा व आभासी वस्तु से छोटा व पार्श्व उल्टा बनता है।

अवतल दर्पण के उपयोग

1. टॉर्च में
2. सर्चलाइट में
3. वाहनों के अग्रदीपों (हैड लाइट) में
4. दाढ़ी बनाने वाले दर्पण में
5. सौर चूल्हों व उष्मकों में
6. दंत विशेषज्ञों द्वारा
7. न्यूटन के परावर्तक दूरदर्शी (दूरबीन) में।

उत्तल दर्पण के उपयोग

1. वाहनों के पार्श्व दर्पण (Side mirror) के रूप में
2. स्ट्रीट लाइट रिफ्लेक्टर (सोडियम परावर्तक लैम्प) के रूप में
3. दुकान व गोदामों में निगरानी दर्पण के रूप में
4. ATM मशीनों में निगरानी दर्पण के रूप में

दर्पण सूत्र

- ♦ गोलीय दर्पण में ध्रुव से बिंब की दूरी बिंब दूरी (u) कहलाती है तथा ध्रुव से प्रतिबिंब की दूरी प्रतिबिंब दूरी (v) कहलाती है।
- ♦ ध्रुव से मुख्य फोकस की दूरी फोकस दूरी (f) कहलाती है।
- ♦ तीनों राशियों के संबंध को दर्पण सूत्र द्वारा व्यक्त किया जाता है।
- ♦ यह संबंध सभी प्रकार के गोलीय दर्पणों के लिए तथा बिंब की सभी स्थितियों के लिए मान्य हैं।

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \quad \text{एवं } f = \frac{uv}{u+v}$$

आवर्धन

- ♦ गोलीय दर्पण द्वारा उत्पन्न आवर्धन वह आपेक्षिक विस्तार है, जिसके अन्तर्गत यह ज्ञात किया जाता है, कि प्रतिबिंब बिंब की अपेक्षा कितना गुना बड़ा है या घटा अथवा छोटा हुआ है।
- ♦ इसे प्रतिबिंब की ऊँचाई एवं बिंब की ऊँचाई के अनुपात के रूप में व्यक्त किया जाता है।

$$m = \frac{\text{प्रतिबिंब की ऊँचाई } (h')}{\text{बिंब की ऊँचाई } (h)}$$

$$\text{आवर्धन}(m) = \frac{h'}{h} = -\frac{v}{u}$$

नोट :-

- ♦ यदि आवर्धन का मान ऋणात्मक हो तो प्रतिबिंब वास्तविक व आवर्धन का मान धनात्मक हो तो प्रतिबिंब आभासी होगा

अवतल दर्पण से प्रतिबिम्ब की स्थिति व आवर्धन क्षमता :-

दर्पण की वक्रता त्रिज्या (R) व फोकस दूरी में संबंध (f):-

$$R = 2f$$

$$f = \frac{R}{2}$$

नोट :-

- ♦ शेविंग दर्पण की फोकस दूरी अधिक होनी चाहिए।
- ♦ वाहन के अन्दर चालक के पास स्थित दर्पण, जिनका उपयोग चालक द्वारा वाहन के ठीक पीछे देखने में करता है, उसमें समतल दर्पण का उपयोग किया जाता है।

उदाहरण:-

किसी ऑटोमोबाइल में पीछे का दृश्य देखने के लिए उपयोग होने वाले उत्तल दर्पण की वक्रता त्रिज्या **3.00 m** है। यदि एक बस इस दर्पण से **5.00 m** की दूरी पर स्थित है तो प्रतिबिंब की स्थिति, प्रकृति तथा साइज ज्ञात कीजिए।

हल:-

वक्रता त्रिज्या, $R = +3.00 \text{ m}$;

बिंब-दूरी, $u = 5.00 \text{ m}$;

प्रतिबिंब-दूरी, $v = ?$

प्रतिबिंब की ऊँचाई, $h' = ?$

फोकस दूरी $f = \frac{R}{2} = +\frac{3.00\text{m}}{2} = +1.50\text{m}$ (क्योंकि उत्तल दर्पण का मुख्य फोकस दर्पण के पीछे है।)

क्योंकि $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

$$\text{या } \frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = +\frac{1}{1.50} + \frac{1}{(-5.00)} = \frac{1}{1.50} + \frac{1}{5.00} = \frac{5.00 + 1.50}{7.50} = \frac{6.50}{7.50}$$

$$v = \frac{7.50}{6.50} = +1.15\text{m}$$

प्रतिबिंब दर्पण के पीछे 1.15m की दूरी पर है।

आवर्धन, $m = \frac{h'}{h} = -\frac{v}{u} = \frac{1.15\text{m}}{-5.00\text{m}}$

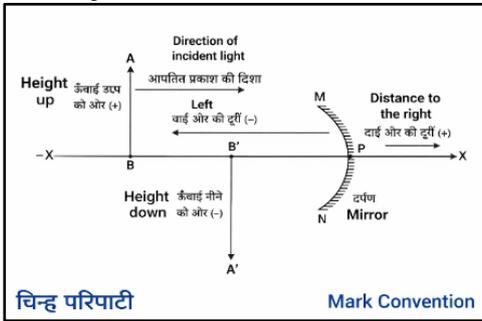
$= +0.23$

प्रतिबिंब आभासी, सीधा तथा साइज में बिंब से छोटा (0.23गुना) है।

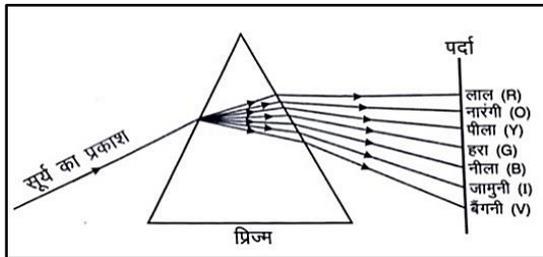
लेंस में चिन्ह परिपाटी के नियम (Sign Convention)-

◆ गोलीय लेंस से संबंधित सूत्रों में सही गणना के लिए न्यू कार्टेशियन चिन्ह परिपाटी का प्रयोग किया जाता है। इसके मुख्य नियम निम्नलिखित हैं—

1. मुख्य अक्ष (Principal Axis) को X-अक्ष माना जाता है और लेंस का ऑप्टिकल केंद्र (O) को मूल बिंदु (Origin) माना जाता है।
2. ऑप्टिकल केंद्र से दाईं ओर की सभी दूरियाँ धनात्मक (+) और बाईं ओर की सभी दूरियाँ ऋणात्मक (-) मानी जाती हैं।
3. मुख्य अक्ष के ऊपर बनने वाली ऊँचाइयाँ धनात्मक (+) और नीचे बनने वाली ऊँचाइयाँ ऋणात्मक (-) मानी जाती हैं।
4. उत्तल लेंस (Convex Lens) की फोकस दूरी धनात्मक होती है, जबकि अवतल लेंस (Concave Lens) की फोकस दूरी ऋणात्मक होती है।



प्रकाश का वर्ण विक्षेपण

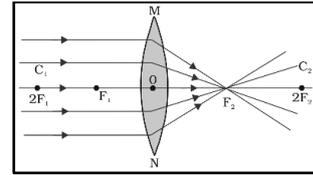


◆ प्रकाश का प्रिज्म से गुजरने पर सात रंगों में विभक्त होने की घटना वर्ण-विक्षेपण कहलाती है। सातो रंग की रूपरेखा - वर्णक्रम कहलाती है। सूर्य के प्रकाश से प्राप्त रंगों में बैंगनी रंग का विक्षेपण सबसे अधिक एवं लाल रंग का विक्षेपण सबसे कम होता है क्योंकि लाल रंग की तरंग-दैर्ध्य अधिक तथा विचलन न्यूनतम होता है, जब कि बैंगनी रंग की तरंगदैर्ध्य का मान कम होने तथा आवृत्ति ज्यादा होने से विचलन अधिक होता है।

लेंस (Lens)

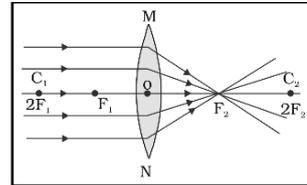
- ◆ वह पारदर्शी माध्यम जिसकी कम से कम एक सतह वक्रित हो, लेंस कहलाता है।
- ◆ लेंस दो प्रकार के होते हैं-
 - (i) उत्तल लेंस (convex)
 - (ii) अवतल लेंस (concave)

उत्तल लेंस (convex lens)

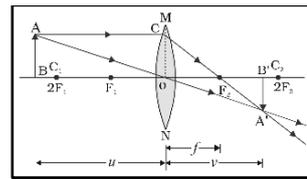


- ◆ वह लेंस जो बाहर की ओर उभरे दो गोलीय पृष्ठों से घिरा हो, उत्तल लेंस कहलाता है।
- ◆ यह किनारों की अपेक्षा बीच में मोटा होता है।
- ◆ यह प्रकाश किरणों को अभिसरित करता है अतः इसे अभिसारी लेंस भी कहते हैं।
- ◆ उत्तल लेंस की फोकस दूरी धनात्मक होती है।
- ◆ उत्तल लेंस की शक्ति (p) भी धनात्मक होती है।
- ◆ उत्तल लेंस का उपयोग दूर दृष्टि दोष के निवारण में किया जाता है।
- ◆ उत्तल लेंस से बनने वाला प्रतिबिम्ब वास्तविक होता है।

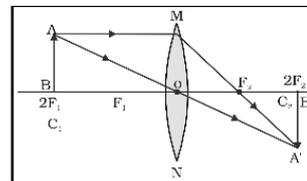
(a) ∞ (अनंत पर)



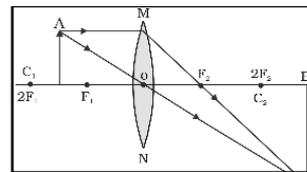
(b) $\infty-2F_1$ के मध्य



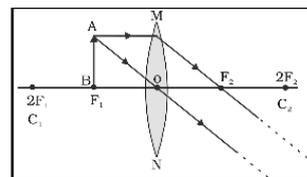
(c) $2F_1$ पर



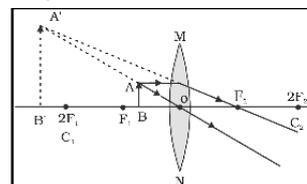
(d) $2F_1-F_1$ के मध्य



(e) F_1 पर

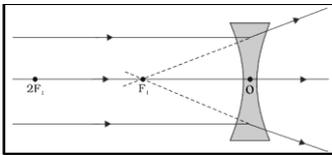


(f) F_1 एवं प्रकाशिक केन्द्र के मध्य



वस्तु की स्थिति	प्रतिबिम्ब की स्थिति	प्रतिबिम्ब की प्रकृति
(a) ∞ (अनंत पर)	F_2 (फोकस बिंदु पर)	वस्तु से बहुत छोटा, उल्टा+ वास्तविक
(b) $\infty-2F_1$ के मध्य	F_2-2F_2 के मध्य	वस्तु से छोटा, उल्टा+वास्तविक
(c) $2F_1$ पर	$2F_2$ पर	वस्तु के बराबर, छोटा, उल्टा+ वास्तविक
(d) $2F_1-F_1$ के मध्य	$2F_2-\infty$ के मध्य	वस्तु से बड़ा, उल्टा+वास्तविक
(e) F_1 पर	∞	वस्तु से बहुत बड़ा, उल्टा+वास्तविक
(f) F_1 एवं प्रकाशिक केन्द्र के मध्य	वस्तु की ओर ही, वस्तु के पीछे बनता है।	वस्तु से बड़ा, आभासी एवं सीधा

अवतल लेंस (concave lens)



- वह लेंस जो अन्दर की ओर वक्रित दो गोलीय पृष्ठों से घिरा हो, अवतल लेंस कहलाता है।
- यह किनारों की अपेक्षा बीच में पतला होता है।
- यह प्रकाश किरणों को अपसारित करता है अतः इसे अपसारी लेंस भी कहते हैं।
- अवतल लेंस के लिए फोकस दूरी ऋणात्मक होती है।
- अवतल लेंस के लिए शक्ति (P) भी ऋणात्मक होती है।
- अवतल लेंस से बनने वाला प्रतिबिम्ब सदैव आभासी सीधा व छोटा होता है।
- अवतल लेंस के लिए आवर्धन (m) का मान +1 से कम होता है।
- अवतल लेंस का उपयोग निकट दृष्टि दोष (Myopia) के निवारण में किया जाता है।

अवतल लेंस से प्रतिबिम्ब

अवतल लेंस में प्रतिबिम्ब निर्माण का विवरण

क्र. स.	बिम्ब की स्थिति	प्रतिबिम्ब की स्थिति	प्रतिबिम्ब का स्वरूप	प्रतिबिम्ब का आकार
1.	अनन्त पर	फोकस F_1 पर	आभासी व सीधा	अत्यधिक छोटा
2.	अनन्त व प्रकाशिक केन्द्र के बीच	फोकस F_1 तथा प्रकाशिक केन्द्र बीच	आभासी व सीधा	बिम्ब से छोटा

लेंस सूत्र (Lens-Formula):-

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

f = लेंस की फोकस दूरी

v = लेंस के प्रकाशिक

केन्द्र से प्रतिबिम्ब की दूरी

u = लेंस के प्रकाशिक केन्द्र से वस्तु की दूरी

- इसमें लेंस दूरियाँ चिह्न (+, -) के साथ रखी जाती हैं।
- इसमें प्रकाश की दिशा में दूरी धनात्मक व विपरीत दिशा में दूरी ऋणात्मक होती है।

लेंस की शक्ति/क्षमता

- लेंस की शक्ति/क्षमता, फोकस दूरी का व्युत्क्रम होती है अर्थात्

$$P = \frac{1}{f}$$

- इसका मात्रक डायोप्टर/ $\frac{1}{\text{मी}} (\text{मी})^{-1} / (\text{सेमी})^{-1}$ होता है।

- उत्तल लेंस की क्षमता धनात्मक तथा अवतल लेंस की क्षमता ऋणात्मक होती है।

- 1 मीटर फोकस दूरी वाले लेंस की क्षमता 1 डायोप्टर होती है।

- निम्न सूत्र द्वारा चश्मे में लेंस की प्रकृति तथा उनकी फोकस दूरी/क्षमता ज्ञात कर सकते हैं -

$$\frac{1}{f} = \frac{-1}{\text{जहाँ व्यक्ति दोष के}} + \frac{1}{\text{जहाँ व्यक्ति देखना चाहता है।}}$$

कारण देख सकता है

विभिन्न माध्यमों में लेंस की क्षमता तथा प्रकृति में परिवर्तन -

- (a) **$1 < u$ माध्यम $< u$ लेंस:-**

- यदि लेंस को एक ऐसे द्रव में डुबोया जाए, जिसको अपवर्तनांक लेंस से कम हो, तो लेंस की फोकस दूरी बढ़ जाती है, परन्तु लेंस की प्रकृति पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

- (b) **u माध्यम = u लेंस:-**

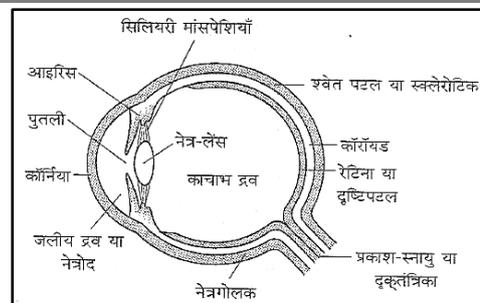
- यदि लेंस को समान अपवर्तनांक द्रव में डूबोया जाए, तो लेंस की फोकस दूरी अनन्त होने पर उसकी क्षमता समाप्त हो जाती है अतः लेंस समतल प्लेट की तरह व्यवहार करता है।

- (c) **u माध्यम $> u$ लेंस :-**

- यदि लेंस को उसके अधिक अपवर्तनांक वाले द्रव में डुबोया जाए तो लेंस की प्रकृति बदल जाती है अर्थात् उत्तल लेंस, अवतल लेंस की तरह तथा अवतल लेंस, उत्तल लेंस की तरह व्यवहार करेगा।

- यही कारण है, कि पानी में डूबा हुआ वायु का बुलबुला अवतल लेंस की तरह व्यवहार करने लगता है क्योंकि पानी का अपवर्तनांक वायु से अधिक होता है।

मानव नेत्र



- मानव नेत्र एक संवेदनशील अंग है जो हमें देखने की शक्ति देता है। यह प्रकाश को ग्रहण करता है और उसे नर्व इम्पल्स में बदलकर मस्तिष्क तक भेजता है।

- नेत्र प्रकाश-संवेदी अंग है और यह आकार में लगभग अंडाकार होता है।

नेत्र का संरचनात्मक भाग

- ◆ **स्लेरा (Sclera):** - यह सफेद, कठोर परत होती है। यह नेत्र को सुरक्षा देती है और इसकी आकृति बनाए रखती है।
- ◆ **कोर्निया (Cornea):** - यह पारदर्शी बाहरी परत है जो प्रकाश को अंदर प्रवेश करने देती है। प्रकाश को मोड़ती भी है।
- ◆ **आईरिस (Iris):** - यह रंगीन भाग है। इसमें मांसपेशियाँ होती हैं जो प्यूपिल (Pupil) का आकार नियंत्रित करती हैं।
- ◆ **प्यूपिल (Pupil):** - यह नेत्र का छोटा छिद्र है। यह प्रकाश की मात्रा को नियंत्रित करता है।
- ◆ **लेंस (Lens):** - पारदर्शी लेंस जो प्रकाश को रेटिना पर फोकस करता है। लेंस का आकार बदल कर दूर और पास की वस्तुएँ देखने में मदद करता है।
- ◆ **रेटिना (Retina):** - नेत्र की सबसे आंतरिक परत। इसमें फोटोरेसेप्टर (Rod & Cone cells) होते हैं जो प्रकाश को नर्व सिग्नल में बदलते हैं।
- ◆ **ऑप्टिक नर्व (Optic Nerve):** - रेटिना से प्राप्त संदेश को मस्तिष्क तक पहुंचाती है।
- ◆ **विट्रियस और एक्वियस ह्यूमर:** - नेत्र के भीतर दबाव बनाए रखते हैं और लेंस एवं रेटिना की स्थिति को स्थिर रखते हैं।

लेंस का समायोजन (Accommodation of Lens)

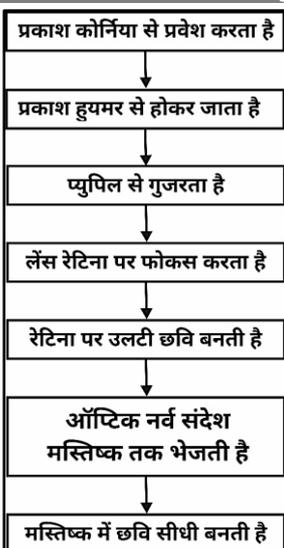
- ◆ लेंस की मोटाई बदलने की प्रक्रिया को **Accommodation** कहते हैं।
- ◆ पास की वस्तु देखने के लिए — लेंस मोटा और गोलाकार हो जाता है।
- ◆ दूर की वस्तु देखने के लिए — लेंस पतला हो जाता है।
- ◆ यह क्रिया **Ciliary muscles (सिलियरी मांसपेशियाँ)** द्वारा नियंत्रित होती है।

रेटिना और फोटोसेप्टर सेल्स

(Retina and Photoreceptors)

- ◆ रेटिना में दो प्रकार की प्रकाश-संवेदी कोशिकाएँ होती हैं:
- ◆ **रॉड्स (Rods)** - कम रोशनी में देखने में मदद करती हैं।
- ◆ **कॉन (Cones)** - रंग पहचान और तेज़ दृष्टि के लिए।
- ◆ रेटिना पर बनने वाली छवि **उलटी और विपरीत (Inverted)** होती है।

प्रकाश का नेत्र में मार्ग (Path of Light in Eye)



दृष्टिदोष एवं निवारण

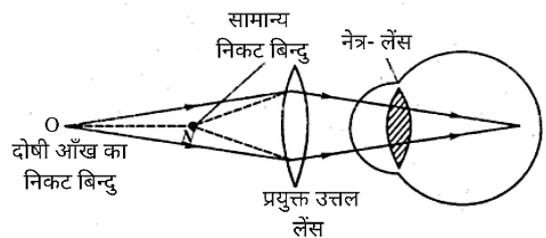
दृष्टिदोष एवं निवारण:-

- ◆ एक सामान्यतः मनुष्य न्यूनतम 25 सेमी. से अधिकतम ∞ दूरी पर स्थित वस्तुओं को स्पष्ट देख पाता है।
- ◆ मनुष्य के नेत्र में द्विउत्तल लेंस (Bi Convex lens) पाया जाता है, जिससे नेत्र के रेटिना पर वस्तु का वास्तविक एवं उल्टा प्रतिबिम्ब बनता है।
- ◆ मस्तिष्क की सहायता से वस्तुएँ हमें सीधी दिखाई देती हैं।
- ◆ सबसे स्पष्ट प्रतिबिम्ब रेटिना के पित्तबिन्दु (Yellow Spot) पर बनता है।
- ◆ यदि सामान्य दृष्टि सीमा (25 cm से अनंत) में मनुष्य किसी वस्तु को स्पष्ट न देख पाए तो इसे नेत्र दोष कहते हैं। जो इस प्रकार हैं-

(1) दूर दृष्टि दोष

(Hypermetropia/Long Sightedness)

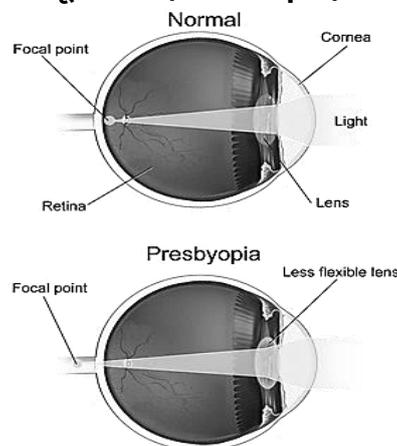
- ◆ इसमें वस्तु का प्रतिबिम्ब रेटिना से दूर/पीछे बनता है, जिसमें निकट बिन्दु दूर चला जाता है। अतः पास की वस्तुएँ स्पष्ट नहीं दिखाई देती हैं।
- ◆ इसमें फोकस दूरी बढ़ने पर लेंस की शक्ति कम हो जाती है।
- ◆ इसके निवारण के लिए उत्तल लेंस से बने चश्मे का प्रयोग किया जाता है।



(2) निकट दृष्टि दोष (Myopia/Short Sightedness):-

- ◆ इसमें वस्तु का प्रतिबिम्ब रेटिना से पहले बनता है।
- ◆ इस दोष में दूर बिन्दु निकट आ जाता है, जिससे दूर की वस्तुएँ स्पष्ट नहीं दिखती हैं।
- ◆ इसमें फोकस दूरी घटने पर लेंस की शक्ति बढ़ जाती है।
- ◆ इसके निवारण के लिए अवतल लेंस का प्रयोग किया जाता है।

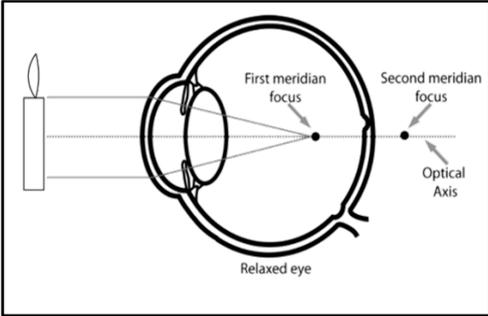
(3) जरा दूरदर्शिता (Presbiopia)



The lens ages and stiffens, bringing the focal point behind the retina and causing blurry vision

- ◆ उम्र बढ़ने के साथ-साथ नेत्र लेंस धीरे-धीरे चपटा होता है, जिससे निकट बिन्दु दूर चला जाता है एवं दूर बिन्दु पास आ जाता है, ऐसी स्थिति में निकट व दूर की वस्तुएँ दोनों ही स्पष्ट नहीं दिखाई देती हैं।
- ◆ इसके निवारण हेतु उत्तल एवं अवतल लेंस के संयोजन से बने चश्मे का प्रयोग करते हैं, जिसे द्विफोकसी लेंस (Bifocal lens) कहते हैं।
- ◆ द्विफोकसी लेंस में उत्तल लेंस नीचे की ओर पढ़ने के लिए तथा ऊपर अवतल लेंस दूर देखने हेतु लगाते हैं।

(4) अबिन्दुकता (Astigmatism):-



- ◆ नेत्र गोलक एक समान रूप से गोल न होने के कारण वस्तुएँ क्षैतिज या उध्वाधर तलों में अथवा दोनों ही तल में विकृत दिखाई देती हैं।
- ◆ इसके निवारण हेतु बेलनाकार लेंस (Cylindrical lens) का प्रयोग किया जाता है।

(5) मोतियाबिन्द (Cataract):-

- ◆ नेत्र लेंस उम्र के साथ कम पारदर्शी होने लगता है, जिससे व्यक्ति को धुंधला दिखाई देने लगता है।
- ◆ इसके निवारण हेतु लेंस का प्रत्यारोपण किया जाता है।

(6) वर्णान्धता (Colour-blindness):-

- ◆ ये आनुवंशिक रोग है।
- ◆ इसमें x- गुणसूत्र पर विकृत जीन होने के कारण व्यक्ति रंगों में (लाल व हरे रंग) विभेद नहीं कर पाता है।
- ◆ इसका उपचार संभव नहीं है।

प्रकाश की अन्य महत्वपूर्ण घटनाएँ

प्रकाश का अपवर्तन (Refraction of Light): -

- ◆ जब प्रकाश की किरण एक पारदर्शी माध्यम (जैसे हवा) से दूसरे पारदर्शी माध्यम (जैसे पानी या काँच) में प्रवेश करती है, तो वह अपनी मूल दिशा से मुड़ जाती है (पथ बदल लेती है)। प्रकाश की इस घटना को अपवर्तन कहते हैं

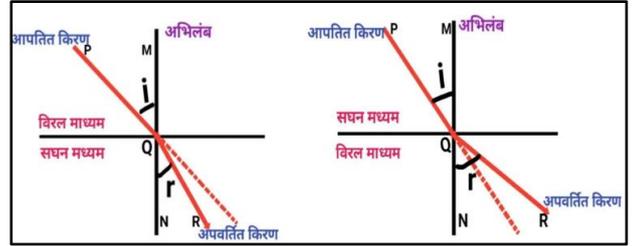
प्रकाश के अपवर्तन में माध्यम के प्रकार

1. विरल माध्यम (Rarer Medium)

- ◆ वह माध्यम जिसमें प्रकाश की चाल (speed of light) दूसरे माध्यम की तुलना में अधिक होती है, उसे **विरल माध्यम** कहते हैं। इसका प्रकाशीय घनत्व कम होता है।
- ◆ जब प्रकाश **विरल माध्यम से सघन माध्यम** में जाता है, तो वह अभिलंब (Normal) की ओर झुक जाता है।

2. सघन माध्यम (Denser Medium)

- ◆ वह माध्यम जिसमें प्रकाश की चाल दूसरे माध्यम की तुलना में कम होती है, उसे **सघन माध्यम** कहते हैं। इसका प्रकाशीय घनत्व अधिक होता है।
- ◆ जब प्रकाश **सघन माध्यम से विरल माध्यम** में जाता है, तो वह अभिलंब (Normal) से दूर हट जाता है।



अपवर्तन के नियम (Laws of Refraction)

प्रकाश के अपवर्तन के दो मुख्य नियम हैं:

- 1. प्रथम नियम:** आपतित किरण (incident ray), अपवर्तित किरण (refracted ray) और दो माध्यमों की सतह के आपतन बिंदु पर खींचा गया अभिलंब (normal), तीनों एक ही समतल (plane) में स्थित होते हैं।
 - 2. द्वितीय नियम (स्नेल का नियम - Snell's Law):** किन्हीं दो निश्चित माध्यमों के युग्म के लिए, आपतन कोण की ज्या ($\sin i$) और अपवर्तन कोण की ज्या ($\sin r$) का अनुपात स्थिर (constant) होता है। इस स्थिरांक को पहले माध्यम के सापेक्ष दूसरे माध्यम का **अपवर्तनांक (refractive index, n)** कहते हैं।
- ◆ गणितीय रूप में: $\frac{\sin i}{\sin r} = n$

क्रांतिक कोण :-

- ◆ जब प्रकाश किरण **सघन माध्यम (जैसे काँच/जल)** से **विरल माध्यम (जैसे वायु)** में जाती है और अपवर्तन कोण **90°** हो जाता है, तब आपतन कोण को **क्रांतिक कोण** कहते हैं।

क्रांतिक कोण की शर्तें

1. प्रकाश सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाए
2. आपतन कोण बढ़ाया जाए
3. अपवर्तन कोण = 90°

अपवर्तनांक (Refractive Index - μ): -

- ◆ किसी माध्यम का अपवर्तनांक उस माध्यम में प्रकाश की चाल और निर्वात (या वायु) में प्रकाश की चाल के अनुपात को कहते हैं।

$$\mu = \frac{1}{\sin C}$$

जहाँ—

- ◆ C= क्रांतिक कोण

कुछ सामान्य माध्यमों के अपवर्तनांक

माध्यम	अपवर्तनांक (लगभग)
निर्वात	1.0
वायु	1.0003
जल	1.33
काँच	1.5
हीरा	2.42

दैनिक जीवन में अपवर्तन के उदाहरण
(Examples in Daily Life)

अपवर्तन के कई दिलचस्प उदाहरण हमारे चारों ओर देखे जा सकते हैं:

- ◆ **पानी में पेंसिल का मुड़ा हुआ दिखना:** पानी से भरे गिलास में जब एक पेंसिल या स्ट्रॉ (straw) डाली जाती है, तो वह पानी की सतह पर मुड़ी हुई या टूटी हुई प्रतीत होती है।
- ◆ **तालाब की गहराई कम दिखना:** पानी से भरे तालाब या स्विमिंग पूल का तल उसकी वास्तविक गहराई से कम गहरा और ऊपर उठा हुआ दिखाई देता है।
- ◆ **तारों का टिमटिमाना:** पृथ्वी के वायुमंडल की विभिन्न घनत्व वाली परतें प्रकाश को अपवर्तित करती हैं, जिससे तारे टिमटिमाते हुए दिखाई देते हैं।
- ◆ **लेंसों का कार्य:** चश्मे, सूक्ष्मदर्शी (microscopes) और दूरबीन (telescopes) में उपयोग किए जाने वाले लेंस प्रकाश के अपवर्तन के सिद्धांत पर ही काम करते हैं, जिससे वस्तुओं को बड़ा या स्पष्ट देखा जा सकता है।
- ◆ **इंद्रधनुष का बनना:** बारिश की बूंदों से गुजरने वाली सूर्य की किरणें अपवर्तन और विक्षेपण (dispersion) के कारण अपने रंगों के स्पेक्ट्रम में बँट जाती हैं, जिससे इंद्रधनुष बनता है।

इंद्रधनुष (Rainbow)

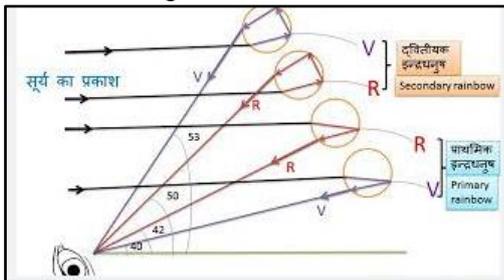
- ◆ वर्षा के बाद अनुकूल परिस्थितियों में आकाश में बनने वाली सात रंगों की चन्द्राकार आकृति को इंद्रधनुष कहते हैं।
- ◆ जब सूर्य का प्रकाश प्रेक्षक की पीठ के पीछे की दिशा से आ रहा हो तथा जल की बूँदे आँखों के सामने वायु में हो तब पूर्ण आंतरिक परावर्तन, वर्ण विक्षेपण तथा अपवर्तन की परिघटनाएँ होने से सामने की ओर इंद्रधनुष एक साथ दिखाई देते हैं।

(1) प्राथमिक इंद्रधनुष:-

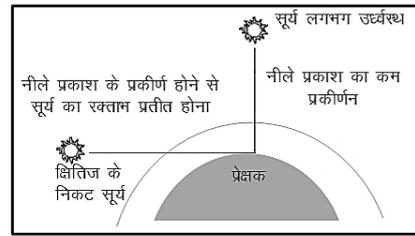
- ◆ दो बार अपवर्तन तथा 1 बार पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के फलस्वरूप प्राथमिक इंद्रधनुष बनता है।
- ◆ सामान्य अवस्था में एकल रूप में, जिसके अन्दर की तरफ बैंगनी रंग दिखाई देता है। (कोण 42°)

(2) द्वितीयक इंद्रधनुष:-

- ◆ दो बार अपवर्तन तथा दो बार पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के फलस्वरूप द्वितीयक इंद्रधनुष का निर्माण होता है।
- ◆ इसमें अन्दर की तरफ लाल रंग तथा बाहर चाप की तरह बैंगनी रंग (कोण 52.5°) दिखाई देता है।
- ◆ ये प्राथमिक इंद्रधनुष के ऊपर/बाहर की ओर बनता है।



प्रकाश का प्रकीर्णन



- ◆ जब प्रकाश किसी सघन माध्यम से गुजरता है तो माध्यम के कण प्रकाश को अवशोषित कर अलग-अलग दिशाओं में फैला देते हैं, जिसे प्रकाश का प्रकीर्णन कहते हैं।
 - ◆ रैले ने बताया कि प्रकीर्णित प्रकाश की तीव्रता (प्रकीर्णन की मात्रा) प्रकाश की तरंगदैर्घ्य की चतुर्थ घात के व्युत्क्रमानुपाती होती है अर्थात्
- $$\text{प्रकीर्णन की मात्रा} \propto \frac{1}{\lambda^4}$$
- ◆ प्रकाश का प्रकीर्णन तरंगदैर्घ्य पर निर्भर करता है अर्थात् जिस रंग में प्रकाश का तरंगदैर्घ्य कम होता है, उसका प्रकीर्णन अधिक होता है।
 - ◆ बैंगनी रंग की तरंगदैर्घ्य सबसे कम होती है अतः इसका प्रकीर्णन सर्वाधिक होता है।
 - ◆ लाल रंग की तरंगदैर्घ्य सबसे ज्यादा होती है। अतः इसका प्रकीर्णन सबसे कम होता है।

प्रकाश के प्रकीर्णन के उदाहरण:-

- (1) सूर्योदय एवं सूर्यास्त के समय आकाश का लाल नारंगी दिखाई देना।
- (2) दिन के समय आकाश का नीला दिखाई देना।
- (3) समुन्द्र का नीला दिखाई देना।
- (4) खतरे के निशान लाल रंग के बनाना।
- (5) बादलों का रंग सफेद दिखाई देना। (यह रैले नियम का पालन नहीं करता है क्योंकि इसमें $a \gg \lambda$ आकार की जल की सूक्ष्म बूँदें होती हैं।)

Note:-

- ◆ वैज्ञानिक सी.वी. रमन तथा उसके सहयोगियों द्वारा वर्ष 1920 में अणुओं के द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन का गहन अध्ययन किया गया।

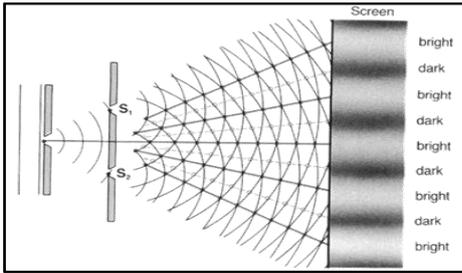
प्रकाशीय रंग:-

- (1) **प्राथमिक रंग:-** लाल, हरा व नीला
- (2) **द्वितीयक रंग:-** प्राथमिक रंगों के मिश्रण से बने रंग द्वितीयक रंग कहलाते हैं।
 - (1) हरा+लाल = पीला, (2) नीला+लाल = मैजेन्टा
 - (3) नीला+हरा = मोरपंखी नीला
- (3) **पूरक रंग:-** दो रंग जो आपस में मिलकर श्वेत प्रकाश उत्पन्न करते हैं, पूरक रंग कहलाते हैं।
 - (1) लाल+मैजेन्टा = सफेद, (2) हरा+मैजेन्टा = सफेद
 - (3) नीला+पीला=सफेद

Note:-

- ◆ जब नीले तथा पीले रंग को मिश्रित किया जाता है, तो वह दूधिया हरा रंग बनाते हैं।

प्रकाश का व्यतिकरण (Interference of light)



- ◆ प्रकाश के व्यतिकरण को सर्वप्रथम थॉमस यंग ने समझाया था।
- ◆ यंग के अनुसार जब समान आवृत्ति किन्तु अलग-अलग तीव्रता की प्रकाश तरंगें माध्यम में गति करते हुए एक दूसरे पर अध्यारोपित होती है तो कुछ बिन्दुओं पर परिणामी प्रकाश तरंग की तीव्रता बढ़ व घट जाती है, इसे प्रकाश का व्यतिकरण कहते हैं।
- ◆ व्यतिकरण के लिए आवश्यक शर्त है कि प्रयुक्त प्रकाश स्रोत कला सम्बन्ध होने चाहिए।
- ◆ व्यतिकरण दो तरंगों के अध्यारोपण का परिणाम है अर्थात् यह तरंगों के अध्यारोपण सिद्धांत पर आधारित है।
- ◆ व्यतिकरण दो प्रकार का होता है -
- (1) संपोषी व्यतिकरण (तीव्रता अधिक)
- (2) विनाशी व्यतिकरण (तीव्रता कम)
- ◆ संपोषी व्यतिकरण हेतु पथान्तर की शर्त $\Delta = n\lambda$ तथा विनाशी व्यतिकरण हेतु पथान्तर की शर्त

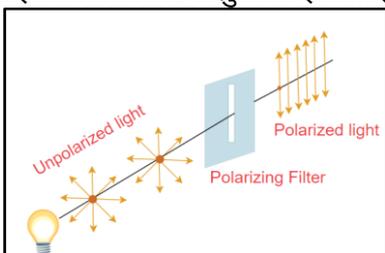
$$\Delta = (2n-1) \frac{\lambda}{2} \text{ होती है।}$$

उदाहरण -

- (1) साबुन के पानी में बुलबुले का रंगीन दिखाई देना।
- (2) CD/DVD के एक भाग का रंगीन दिखाई देना।
- (3) सड़क पर फैले तेल का रंगीन दिखाई देना।

ध्रुवण

- ◆ प्रकाश तरंगों की प्रकृति अनुप्रस्थ होती है अर्थात् संचरित हो रही प्रकाश तरंग से सम्बद्ध विद्युत क्षेत्र सदैव तरंग संचरण की दिशा के लम्बवत् होता है।
- ◆ जब प्रकाश किसी माध्यम में गति करता है तो, ये अनुप्रस्थ तरंगों के रूप में गति करता है, जिससे माध्यम के कण इसकी गति की दिशा के लम्बवत् अलग-अलग तलों में कम्पन्न करते हैं, यदि हम पोलैरॉइड (Polaroid) काँच या ग्लास का प्रयोग करें तो ये कम्पन एक ही तल में होने लगते हैं, ऐसा प्रकाश ध्रुवित प्रकाश कहलाता है तथा ये परिघटना ध्रुवण कहलाती है।

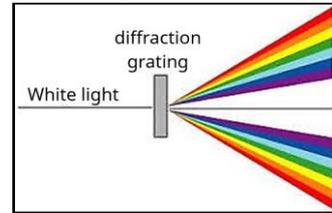


- ◆ मैक्सवेल ने प्रकाश की विद्युत चुम्बकीय तरंग एवं अनुप्रस्थ प्रकृति के आधार पर ध्रुवण की व्याख्या की।
- ◆ ध्रुवित प्रकाश की प्राप्ति हेतु नाइट्रोसेलुलोज तथा हरपेथाइट से बनी फिल्म का प्रयोग किया जाता है।

- ◆ पोलैरॉइडों को धूप के चश्मों, खिड़कियों के शीशों आदि में तीव्रता नियमित करने में उपयोग किया जाता है।
- ◆ फोटोग्राफी कैमरों एवं त्रिआयामी चलचित्र कैमरों में भी प्रयोग किया जाता है।
- ◆ प्रकाश के इस गुण का उपयोग विलयनों की सान्द्रता ज्ञात करने में भी किया जाता है।

विवर्तन (Diffraction)

- ◆ प्रकाश का किसी अवरोधक या द्वारक के किनारों के द्वारा मुड़कर उसके ज्यामितीय छायाछिद्र में प्रवेश करने की घटना को विवर्तन कहा जाता है।
- ◆ प्रकाश का विवर्तन केवल तब ही प्रेक्षित होता है जब विवर्तक का मान आपतित प्रकाश के तरंगदैर्घ्य के समान या कम हो।
विवर्तन की शर्त $= a \leq \lambda$
- ◆ विवर्तन एक ही तरंगाग्र के विभिन्न भागों में अध्यारोपण का परिणाम है।
- ◆ प्रकाश का विवर्तन प्रकाश की तरंग प्रकृति को दर्शाता है।
- ◆ प्रकाश के विवर्तन के कारण ही परछाई के किनारे गहरे तथा केन्द्रीय भाग ज्यादा गहरे दिखाई देते हैं।



प्रकाश विद्युत प्रभाव (Photo-electric Effect)

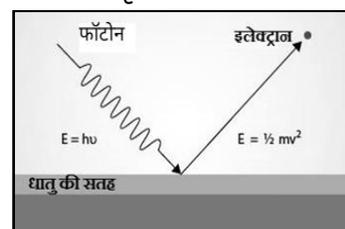
- ◆ आइन्सटीन ने सर्वप्रथम इसके बारे में बताया था।
- ◆ जब किसी धातु की पृष्ठ पर एक विशिष्ट आवृत्ति (देहली आवृत्ति) के बराबर या इससे अधिक आवृत्ति (एक न्यूनतम ऊर्जा धातु के कार्य फलन के बराबर या इससे अधिक) का प्रकाश डालने पर धातु की सतह से युक्त इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन होता है, इन उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन को Photo electron कहते हैं एवं इसमें उत्पन्न धारा को प्रकाश विद्युत धारा कहते हैं इस घटना को प्रकाश विद्युत प्रभाव कहते हैं।
- ◆ प्रकाश विद्युत प्रभाव प्रकाशीय ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलता है।
- ◆ सर्वाधिक प्रकाश सुग्राही पदार्थ सीजियम होता है, जिसका कार्यफलन (ϕ) न्यूनतम (2.14 eV) होता है।
- ◆ आइन्सटीन की प्रकाश विद्युत समीकरण -

$$h\nu = \phi_0 + K_{\max}$$

ϕ_0 - धातु का कार्य फलन

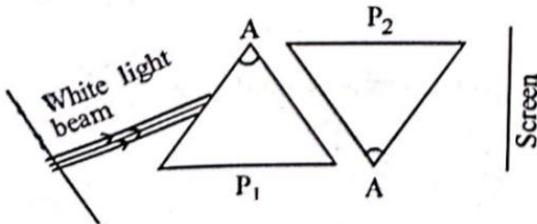
$h\nu$ = आपतित फोटोन की ऊर्जा

ν = प्रकाश की आवृत्ति



अभ्यास प्रश्न

1. एक समतल दर्पण पर प्रकाश की एक किरण उसकी सतह के अभिलंब आपतित होती है। उसके आपतन कोण और परावर्तन कोण होंगे-
 (a) क्रमशः $90^\circ, 0^\circ$ (b) क्रमशः $0^\circ, 90^\circ$
 (c) क्रमशः $0^\circ, 0^\circ$ (d) क्रमशः $90^\circ, 90^\circ$ [c]
2. दो सर्वसम प्रिज्म P_1 और P_2 को इस तरह रखा जाता है जैसा चित्र में दिखाया गया है। एक संकीर्ण श्वेत प्रकाश का किरणपुंज कांच के प्रिज्म P_1 , पर आपतित किया जाता है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। प्रिज्म P_1 की निर्गत किरणपुंज प्रिज्म P_2 पर पड़ती है। प्रिज्म P_2 की परिणामी किरणपुंज जो परदे पर पड़ती है उसमें होता है:-



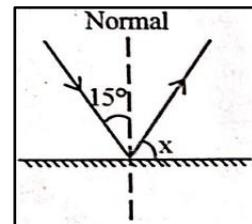
- (a) परदे पर नीचे से ऊपर, प्रकाश का स्पेक्ट्रम VIBGYOR के रूप में
- (b) परदे पर श्वेत प्रकाश का किरणपुंज
- (c) परदे पर कोई प्रकाश नहीं पड़ेगा
- (d) परदे पर ऊपर से नीचे, प्रकाश का स्पेक्ट्रम VIBGYOR के रूप में [b]
3. जब कोर्निया (स्वच्छमंडल) गोलाकार नहीं होता है, तो इस प्रकार के नेत्र में दृष्टि का दोष होता है-
 (a) हाइपरमेट्रोपिया (दूरदृष्टि)
 (b) एस्टिग्मेटिज्म (अबिंदुकता)
 (c) कैटेरेक्ट (मोतियाबिंदु)
 (d) मायोपिया (निकटदृष्टि) [b]
4. दूर की वस्तु से आने वाला प्रकाश नेत्र लेंस से अपवर्तन के बाद यदि रेटिना के सामने एक बिंदु पर अभिसारित होता है तो इस प्रकार के नेत्र दोष को कहा जाता है :
 (a) हाइपरमेट्रोपिया या दूर दृष्टिदोष
 (b) जरादूरदर्शिता
 (c) अबिंदुकता
 (d) मायोपिया या निकट दृष्टिदोष [d]
5. एक सामान्य नेत्र के लिए स्पष्ट दर्शन की न्यूनतम दूरी (या निकट बिंदु) 25 सेमी ली जाती है। एक वृद्ध व्यक्ति के लिए यह दूरी बढ़कर 50 सेमी तक हो जाती है। यदि व्यक्ति 25 सेमी की दूरी से पुस्तक पढ़ने का प्रयास करता है तो प्रतिबिंब (इमेज) धुंधला प्रतीत होता है। नेत्र का यह दृष्टि दोष कहलाता है:
 (a) मायोपिया या निकट दृष्टि दोष
 (b) एस्टिग्मेटिज्म या अबिंदुकता
 (c) प्रेसबायोपिया या जरादोष
 (d) हाइपरमेट्रोपिया या दूरदृष्टि दोष [c]

6. एक वस्तु को 15 सेमी वक्रता त्रिज्या वाले अवतल दर्पण के सामने 30 सेमी दूरी पर रखा जाता है तो बनने वाला प्रतिबिंब होगा :
 (a) छोटा, वास्तविक और उल्टा
 (b) आवर्धित (बड़ा), आभासी और सीधा
 (c) वस्तु के बराबर, वास्तविक और उल्टा
 (d) आवर्धित (बड़ा), वास्तविक और उल्टा [a]

7. कुछ धातुएं जल में डूब जाती हैं, क्योंकि :-
 (a) उनका घनत्व जल से कम होता है
 (b) उनका पृष्ठीय क्षेत्रफल जल से कम होता है
 (c) उनका द्रव्यमान जल से अधिक होता है
 (d) उनका घनत्व जल से अधिक होता है [d]
8. किस प्रकार के दर्पण के उपयोग से विस्तारित दृश्य क्षेत्रफल प्राप्त होता है?
 (a) परवर्तक दर्पण (a) समतल दर्पण
 (c) अवतल दर्पण (d) उत्तल दर्पण [d]

9. निम्न में से लेन्स का सही सूत्र कौनसा है? (यहाँ प्रतीकों का सामान्य नियमित अर्थ है)
 (a) $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u}$ (b) $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$
 (c) $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ (d) $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} - \frac{1}{v}$ [a]

10. जब सौर प्रकाश की एक बारीक रश्मि एक काँच के प्रिज्म पर आपतित होती है, तो निर्गत प्रकाश सात रंगों को दर्शाता है। निर्गत प्रकाश में:-
 (a) बैंगनी व लाल प्रकाश दोनों बराबर विचलित होते हैं।
 (b) प्रकाश रश्मि का विचलन नहीं होता है।
 (c) बैंगनी प्रकाश सबसे अधिक और लाल प्रकाश सबसे कम विचलित होता है।
 (d) लाल प्रकाश सबसे अधिक और बैंगनी प्रकाश सबसे कम विचलित होता है। [c]
11. प्रकाश की एक किरण समतल दर्पण पर 15° के आपतन कोण पर आपतित की जाती है (जैसा कि चित्र में दिखाया गया है) $\angle X$ का मान होगा:-



- (a) 15° (b) 85°
 (c) 45° (d) 65° [a]

12. दूर स्थित एक ऊँची इमारत का पूरा प्रतिबिम्ब निम्नलिखित का उपयोग करके हमेशा देखा जा सकता-
- (a) अवतल और समतल दर्पण दोनों
(b) उत्तल दर्पण
(c) अवतल दर्पण
(d) समतल दर्पण [b]
13. जब प्रकाश की एक किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाती है:-
- (a) यह अभिलंब की ओर मुड़ जाती है।
(b) यह सीधी निकल जाती है।
(c) यह उसी माध्यम में वापस आ जाती है।
(d) यह अभिलंब से दूर मुड़ जाती है। [d]
14. एक अवतल लेंस की फोकस दूरी 50 cm है। उसकी क्षमता होगी :-
- (a) +2 D (b) -5D
(c) +5 D (d) -2 D [d]
15. निम्नलिखित में कौन सा सही है ?
- (a) निर्वात में VIBGYOR में से बैंगनी रंग का प्रकाश सबसे तेज गति करता है।
(b) निर्वात में VIBGYOR में से सभी रंग के प्रकाश समान चाल से गति करते हैं।
(c) निर्वात में VIBGYOR में से कोई भी रंग का प्रकाश गति नहीं करता है।
(d) निर्वात में VIBGYOR में से लाल रंग का प्रकाश सबसे तेज गति करता है। [b]
16. सूर्य का प्रकाश वर्षा को गोलाकार पानी की बूंदों में से होकर गुजरता है। एक प्रेक्षक सूर्य की ओर पीठ करके खड़ा है। वह अपने सामने इन्द्रधनुष को देखता है। इस घटना का कारण है:-
- (a) प्रकाश के अपवर्तन का प्रभाव
(b) प्रकाश के परावर्तन का प्रभाव
(c) प्रकाश के क्षेपण, अपवर्तन तथा परावर्तन सभी का मिला प्रभाव
(d) प्रकाश के परिक्षेपण का प्रभाव [c]
17. नीचे दिए गए प्रश्न में एक अभिकथन (Assertion - A) तथा एक कारण (Reason - R) दिया गया है। सही विकल्प का चयन कीजिए:
- अभिकथन (Assertion - A): किसी वस्तु का आभासी तथा विवर्धित प्रतिबिंब प्राप्त किया जा सकता है।
कारण (Reason - R): अवतल दर्पण में जब वस्तु को फोकस और ध्रुव के बीच रखा जाता है, तो प्रतिबिंब आभासी, सीधा एवं विवर्धित बनता है।
- (a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। [a]
18. दृष्टिदोष 'दृष्टिवैषम्य' तब उत्पन्न होती है जब-
- (a) नेत्र लेंस धुंधला हो जाता है।
(b) कॉर्निया की आकृति गोलीय नहीं होती।
(c) किसी वस्तु का प्रतिबिम्ब दृष्टिपटल के पीछे किसी बिन्दु पर फोकसित होता है।
(d) किसी वस्तु का प्रतिबिम्ब दृष्टिपटल के आगे किसी बिन्दु पर फोकसित होता है। [b]
19. मुख्य अक्ष के समानान्तर गुजरने वाली किरणें उत्तल लेंस से अपवर्तन के पश्चात् गुजरती है :
- (a) प्रकाशिक केन्द्र से (b) वक्रता केन्द्र से
(c) मुख्य फोकस से (d) अपरिवर्तित [c]
20. नीचे दिए गए प्रश्न में एक अभिकथन (Assertion - A) तथा एक कारण (Reason - R) दिया गया है। सही विकल्प का चयन कीजिए:
- अभिकथन (Assertion - A): प्रिज्म द्वारा सफेद प्रकाश के विक्षेपण में बैंगनी रंग सबसे अधिक विचलित होता है।
कारण (Reason - R): बैंगनी प्रकाश की तरंगदैर्घ्य सबसे कम होती है, इसलिए उसका अपवर्तनांक अधिक होता है।
- (a) A असत्य है, लेकिन R सत्य है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
(c) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(d) A सत्य है, लेकिन R असत्य है। [c]
21. एक 14 वर्ष का विद्यार्थी श्याम पटल पर लिखे हुए प्रश्नों को 5 मी. की दूरी से साफ नहीं पढ़ पाता है। विद्यार्थी किस नेत्र दोष से पीड़ित है एवं इसे दूर करने के लिए कौन-सा लेंस उपयोग करना होगा?
- (a) निकट दृष्टि दोष, उत्तल लेंस
(b) दूर दृष्टि दोष, अवतल लेंस
(c) दूर दृष्टि दोष, उत्तल लेंस
(d) निकट दृष्टि दोष, अवतल लेंस [d]
22. कार्तीय निर्देशांक तंत्र में लेंस का सूत्र है- जहाँ, u = प्रकाशित केंद्र से बिम्ब की दूरी
 v = प्रकाशित केंद्र से प्रतिबिम्ब की दूरी
 f = प्रकाशित केंद्र से फोकस दूरी
- (a) $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} - \frac{1}{v}$ (b) $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$
(c) $f = v + u$ (d) $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$ [b]
23. किसी वस्तु (बिंब) का छोटा, आभासी व सीधा प्रतिबिम्ब प्राप्त करने हेतु उसे _____ दर्पण के सामने कहीं पर भी रखा जा सकता है।
- (a) अवतल (b) समतल
(c) या तो अवतल या उत्तल (d) उत्तल [d]

24. सामान्य दृष्टि वाले युवा वयस्क के लिए निकट बिंदु दूरी क्या है?
 (a) 25 cm (सेमी) (b) 2.5 m (मी)
 (c) 25 m (मी) (d) 2.5 cm (सेमी) [a]
25. एक दर्पण में किसी वस्तु X का प्रतिबिम्ब उल्टा व वस्तु से बड़ा बनता है। दर्पण की प्रकृति है -
 (a) उत्तल दर्पण (b) परवलयिक दर्पण
 (c) समतल दर्पण (d) अवतल दर्पण [d]
26. एक व्यक्ति समतल दर्पण से 6 मीटर दूर खड़ा है। व्यक्ति तथा उसके प्रतिबिम्ब के बीच दूरी मीटर में होगी:
 (a) 12 (b) 3
 (c) 6 (d) 7.5 [a]
27. यदि किसी वस्तु की स्थिति अनन्त पर हो, तो उसका उत्तल दर्पण द्वारा निर्मित प्रतिबिम्ब होगा:-
 (a) फोकस पर दर्पण के पीछे
 (b) दर्पण के ध्रुव पर
 (c) अनंत पर
 (d) दर्पण के ध्रुव और फोकस के बीच [a]
28. किसी अवतल दर्पण के फोकस और वक्रता केन्द्र के बीच उस दर्पण के सम्मुख एक वस्तु रखी जाती है। प्रतिबिम्ब का आकार और प्रकृति क्या होगी?
 (a) बढ़ा हुआ, आभासी और सीधा
 (b) घटा हुआ, वास्तविक और उल्टा
 (c) बढ़ा हुआ, वास्तविक और उल्टा
 (d) बढ़ा हुआ, वास्तविक और सीधा [c]
29. सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार कक्षा में पृथ्वी का परिभ्रमण समय है-
 (a) 365 दिन 6 घण्टे 9 मिनट
 (b) 365 दिन 5 घण्टे 48 मिनट
 (c) 365 दिन 5 घण्टे और 58 मिनट
 (d) 365 दिन 4 घण्टे और 46 मिनट [b]
30. निम्नलिखित में से किस दृष्टि दोष को बेलनाकार लेंस का उपयोग करके ठीक किया जा सकता है?
 (a) जरादूरदर्शिता (प्रेस्बायोपिया)
 (b) अबिंदुकता (एस्टिग्मेटिज़्म)
 (c) दूरदृष्टि (हाइपरमेट्रोपिया)
 (d) निकट दृष्टि (मायोपिया) [b]
31. अभिकथन (Assertion - A): चमकदार तीव्रता की मूल इकाई कैडेला है।
 कारण (Reason - R): कैडेला वह इकाई है जो किसी स्रोत की प्रत्येक दिशा में प्रकाश उत्सर्जन की तीव्रता को मापती है।
 (a) A और R दोनों सत्य हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
 (b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
 (c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
 (d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। [a]
32. फ्रेंकेल दोष का ठोस के घनत्व पर क्या प्रभाव पड़ता है
 (a) इससे घनत्व में कोई परिवर्तन नहीं होता
 (b) इससे घनत्व कम हो जाता है
 (c) इससे घनत्व बढ़ता है
 (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं [a]
33. निकट दृष्टिदोष में व्यक्ति _____ स्पष्ट रूप से नहीं देख सकता।
 (a) दूर रखी हुई वस्तुएँ
 (b) मंद प्रकाश में वस्तुएँ
 (c) बहुत छोटी वस्तुएँ
 (d) आस-पास की वस्तुएँ [a]
34. किसी वस्तु की वास्तविक छवि/प्रतिबिंब (Real Image) प्राप्त करने के लिए निम्न में से किस प्रकार का दर्पण प्रयुक्त किया जाता है?
 (a) समतल दर्पण
 (b) अवतल दर्पण
 (c) उत्तल दर्पण
 (d) कोई भी दर्पण वास्तविक छवि नहीं बनाता [b]
35. एक अवतल दर्पण से वास्तविक, उल्टा और समान आकार का प्रतिबिंब तब प्राप्त होता है, यदि वस्तु स्थित होती है:
 (a) फोकस बिंदु पर (b) अनंत पर
 (c) वक्रता केन्द्र पर (d) वक्रता केन्द्र से परे [c]
36. जब वस्तु को वक्रता केन्द्र से परे रखा जाता है, तो अवतल दर्पण द्वारा बनने वाले प्रतिबिम्ब का आकार होता है:
 (a) आवर्धित
 (b) बिन्दु प्रतिबिम्ब
 (c) वस्तु के समान आकार का
 (d) वस्तु से छोटा [d]
37. सूची-1 और सूची-2 का मिलान कीजिए:
- | सूची-1
(अवतल दर्पण के सामने वस्तु की स्थिति) | सूची-2
(अवतल दर्पण द्वारा बनी प्रतिबिंब का आकार) |
|---|---|
| (a) अनंत पर | (i) बड़ी (विस्तारित) प्रतिबिंब |
| (b) वक्रता केन्द्र (c) पर | (ii) वस्तु के समान आकार का प्रतिबिंब |
| (c) फोकस (F) और ध्रुव (P) के बीच में | (iii) अत्यंत लघु (बिंदु-आकार का प्रतिबिंब) |
| (d) वक्रता केन्द्र (c) से परे | (iv) वस्तु से छोटा प्रतिबिंब |
- नीचे दिये गए विकल्पों में से सही उत्तर का चयन कीजिए:
 (a) (a) -(iii), (b) -(i), (c) -(iv), (d) -(ii)
 (b) (a) -(iii), (b) -(ii), (c) -(i), (d) -(iv)
 (c) (a) -(ii), (b) -(iii), (c) -(iv), (d) -(i)
 (d) (a) -(iv), (b) -(ii), (c) -(i), (d) -(iii) [b]

38. किसी माध्यम का अपवर्तनांक किस प्रकार परिभाषित किया जाता है?
 (a) माध्यम में प्रकाश की तरंगदैर्घ्य और निर्वात में तरंगदैर्घ्य का अनुपात
 (b) माध्यम में और निर्वात में प्रकाश की तीव्रता का अनुपात
 (c) निर्वात में प्रकाश की गति और माध्यम में प्रकाश की गति का अनुपात
 (d) निर्वात में और माध्यम में प्रकाश की आवृत्ति का अनुपात [c]
39. निम्नलिखित में से कौन सा दर्पण/लेंस सौर भट्टियों, मशालों, सर्च लाइटों और वाहनों की हेडलाइट्स में उपयोग किया जाता है?
 (a) अवतल दर्पण (b) समतल दर्पण
 (c) उत्तल लेंस (d) उत्तल दर्पण [a]
40. प्रकाश की निम्नलिखित में से कौन सी घटनाएँ इंद्रधनुष के निर्माण में शामिल हैं?
 (a) परावर्तन, अपवर्तन और परिक्षेपण
 (b) अपवर्तन, परिक्षेपण और आंतरिक परावर्तन
 (c) अपवर्तन, परिक्षेपण और पूर्ण आंतरिक परावर्तन
 (d) परिक्षेपण, प्रकीर्णन और पूर्ण आंतरिक परावर्तन [c]
41. आमतौर पर वाहनों में पीछे देखने वाले दर्पण (रियर-व्यू मिरर) के रूप में उपयोग किया जाता है, ताकि पीछे का ट्रैफिक देखा जा सके।
 (a) अवतल दर्पण
 (b) उत्तल दर्पण
 (c) समतल दर्पण
 (d) समतल अवतल दर्पण [b]
42. अवतल दर्पण की फोकस दूरी (f) और वक्रता त्रिज्या (R) के बीच संबंध है:
 (a) $f=2R$ (b) $f=R/4$
 (c) $f=R$ (d) $f=R/2$ [d]
43. निकट-दृष्टि दोष (Myopia) के संदर्भ में, अभिनेत्र लेंस (Eye Lens) की वक्रता (Curvature) और नेत्र-गोलक (Eyeball) की लंबाई पर क्या प्रभाव पड़ता है?
 (a) वक्रता घट जाती है और नेत्र-गोलक छोटा हो जाता है।
 (b) वक्रता अत्यधिक हो जाती है और नेत्र-गोलक लंबा हो जाता है।
 (c) वक्रता स्थिर रहती है लेकिन अभिनेत्र लेंस की फोकस दूरी बढ़ जाती है।
 (d) वक्रता अत्यधिक हो जाती है लेकिन नेत्र-गोलक छोटा हो जाता है। [b]
44. यदि कोई व्यक्ति 'द्विफोकसी लेंस' (Bifocal Lens) का उपयोग कर रहा है, तो उसके ऊपरी और निचले भाग में क्रमशः कौन से लेंस लगे होंगे?
 (a) ऊपर उत्तल लेंस और नीचे अवतल लेंस।
 (b) ऊपर और नीचे दोनों अवतल लेंस।
 (c) ऊपर अवतल लेंस और नीचे उत्तल लेंस।
 (d) ऊपर और नीचे दोनों उत्तल लेंस। [c]
45. दीर्घ-दृष्टि दोष (Hypermetropia) से ग्रसित व्यक्ति के लिए 'निकट बिंदु' (Near Point) की स्थिति क्या होती है?
 (a) निकट बिंदु 25 cm पर ही रहता है।
 (b) निकट बिंदु 25 cm से कम दूरी पर आ जाता है।
 (c) निकट बिंदु 25 cm से दूर हट जाता है।
 (d) निकट बिंदु अनंत (Infinity) पर चला जाता है। [c]
46. समंजन क्षमता (Power of Accommodation) के कम होने के पीछे 'पक्ष्माभी पेशियों' (Ciliary Muscles) की क्या भूमिका होती है?
 (a) पेशियाँ बहुत अधिक सिकुड़ जाती हैं जिससे लेंस सख्त हो जाता है।
 (b) पेशियाँ शिथिल (Relax) नहीं हो पाती जिससे लेंस पतला बना रहता है।
 (c) पेशियाँ धीरे-धीरे दुर्बल हो जाती हैं और लेंस के लचीलेपन में कमी आ जाती है।
 (d) पेशियाँ केवल लेंस को ऊपर-नीचे घुमाने का कार्य करती हैं। [c]
47. एक छात्र अंतिम बेंच पर बैठकर ब्लैकबोर्ड नहीं पढ़ पा रहा है, लेकिन वह अपनी कॉपी आसानी से पढ़ लेता है। डॉक्टर उसे किस क्षमता (Power) के लेंस का सुझाव देगा?
 (a) धनात्मक क्षमता (+ Power) वाला उत्तल लेंस।
 (b) ऋणात्मक क्षमता (- Power) वाला अवतल लेंस।
 (c) शून्य क्षमता वाला समतल कांच।
 (d) धनात्मक क्षमता (+ Power) वाला अवतल लेंस। [b]
48. वह कौन सा दृष्टि दोष है जिसमें व्यक्ति पास की वस्तुएँ तो स्पष्ट देख सकता है, परंतु दूर की वस्तुएँ स्पष्ट नहीं देख पाता?
 (a) दीर्घ-दृष्टि दोष (b) निकट-दृष्टि दोष
 (c) जरा-दृष्टि दोष (d) मोतियाबिंद [b]
49. हाइपरमेट्रोपिया (Hypermetropia) दृष्टि दोष को और किस नाम से जाना जाता है?
 (a) दूर-दृष्टि दोष (b) निकट-दृष्टि दोष
 (c) अंधापन (d) अबिंदुकता [a]
50. आयु बढ़ने के साथ नेत्र की समंजन क्षमता घट जाने से उत्पन्न होने वाले दोष को क्या कहते हैं?
 (a) निकट-दृष्टि दोष (b) दीर्घ-दृष्टि दोष
 (c) जरा-दृष्टि दोष (d) वर्णांधता [c]
51. किसी व्यक्ति को अपने दृष्टि दोष के सुधार के लिए +2.0 D (डायोप्टर) क्षमता के लेंस की आवश्यकता है। उसे कौन सा दोष है?
 (a) निकट-दृष्टि दोष (b) दीर्घ-दृष्टि दोष
 (c) जरा-दृष्टि दोष (d) मोतियाबिंद [b]
52. निकट-दृष्टि दोष (Myopia) उत्पन्न होने का प्रमुख कारण क्या है?
 (a) नेत्र गोलक का छोटा हो जाना
 (b) नेत्र गोलक का लंबा हो जाना
 (c) लेंस का पूरी तरह पारदर्शी होना
 (d) पक्ष्माभी पेशियों का बहुत मजबूत होना [b]

53. किसी ऑटोमोबाइल में पिछे का दृश्य देखने के लिए उपयोग होने वाले उत्तल दर्पण की वक्रता त्रिज्या 3.00m है। यदि एक बस इस दर्पण से 5.00m की दूरी पर स्थित है तो प्रतिबिंब की स्थिति होगी?

- (a) +1.15m (b) -1.15m
(c) -5m (d) +1.25m [a]

54. किसी अवतल लेंस की फोकस दूरी 15 cm है। बिंब को लेंस से कितनी दूरी पर रखें कि इसके द्वारा बिंब का लेंस से 10 cm दूरी पर प्रतिबिंब बने?

- (a) -30 (b) +30
(c) +25 (d) -25 [a]

55. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए—

अभिकथन (Assertion - A): किसी बिंब का वास्तविक तथा समान आकार का प्रतिबिंब प्राप्त करने के लिए बिंब को उत्तल लेंस के सामने फोकस दूरी की दोगुनी दूरी (2F) पर रखना चाहिए।

कारण (Reason - R): जब बिंब को उत्तल लेंस के सामने 2F पर रखा जाता है, तो प्रतिबिंब भी लेंस के दूसरी ओर 2F पर वास्तविक, उल्टा तथा समान आकार का बनता है।

- (a) A और R दोनों सही हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(b) A और R दोनों सही हैं, परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
(c) A सही है, परन्तु R गलत है।
(d) A गलत है, परन्तु R सही है। [a]

56. स्तम्भ-I का स्तम्भ-II से सही मिलान कीजिए—

स्तम्भ-I (वस्तु/घटना)	स्तम्भ-II (विशेषता/उत्तर)
A. समतल दर्पण	1. आभासी एवं सीधा प्रतिबिम्ब
B. अवतल दर्पण	2. अभिसारी दर्पण
C. वाहनों का साइड मिरर	3. उत्तल दर्पण
D. प्रिज्म	4. वर्ण विक्षेपण

- (a) A-2, B-1, C-3, D-4
(b) A-1, B-2, C-4, D-3
(c) A-1, B-2, C-3, D-4
(d) A-3, B-2, C-1, D-4 [c]

57. किसी बिंब का अवतल दर्पण द्वारा बना प्रतिबिंब आभासी, सीधा तथा बिंब से बड़ा पाया गया। अस्तु की स्थिति कहाँ होनी चाहिए।

- (a) मुख्य फोकस तथा वक्रता केंद्र के बीच
(b) वक्रता केंद्र पर
(c) वक्रता केंद्र से परे
(d) दर्पण के ध्रुव तथा मुख्य फोकस के बीच [d]

58. आपतन कोण और परावर्तन कोण के बीच संबंध है—

- (a) आपतन कोण > परावर्तन कोण
(b) आपतन कोण < परावर्तन कोण
(c) दोनों बराबर होते हैं
(d) कोई संबंध नहीं [c]

59. स्तम्भ-I का स्तम्भ-II से सही मिलान कीजिए—

स्तम्भ-I (घटना/गुण)	स्तम्भ-II (संबंधित वैज्ञानिक/कारण)
A. निर्वात में प्रकाश की चाल ज्ञात की	1. डी-ब्रॉगली
B. प्रकाश की द्वैत प्रकृति	2. ओले रोमर
C. प्रकाश विद्युत प्रभाव	3. आइंस्टीन
D. आकाश का नीला दिखाई देना	4. प्रकीर्णन

- (a) A-1, B-2, C-3, D-4
(b) A-2, B-1, C-3, D-4
(c) A-3, B-2, C-1, D-4
(d) A-2, B-3, C-1, D-4 [b]

60. किसी गोलीय दर्पण तथा किसी पतले गोलीय लेंस दोनों की फोकस दूरियाँ -15 cm हैं। दर्पण तथा लेंस संभवतः हैं-

- (a) दोनों अवतल
(b) दोनों उत्तल
(c) दर्पण अवतल तथा लेंस उत्तल
(d) दर्पण उत्तल तथा लेंस अवतल [a]

61. किसी दर्पण से आप चाहे कितनी ही दूरी पर खड़े हों, आपका प्रतिबिंब सदैव सीधा प्रतीत होता है। संभवतः दर्पण है-

- (a) केवल समतल
(b) केवल अवतल
(c) केवल उत्तल
(d) या तो समतल अथवा उत्तल [d]



वंशागति :-

- माता-पिता से लक्षणों / Characteristics का संतानों में प्रकट होना वंशागति कहलाता है।
1. वंशागति 2. विविधता
- विज्ञान की वह शाखा जिसमें वंशागति एवं विविधता का अध्ययन किया जाता है, आनुवंशिकी कहलाती है।

आनुवंशिकी (Genetics)

- आनुवंशिकी शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम **डब्ल्यू. बेटसन** (1905) ने किया, इन्हें आधुनिक आनुवंशिकी का जनक कहा जाता है। आनुवंशिकता के आधारभूत सिद्धान्त **ग्रेगर जॉन मेण्डल** ने 1866 ई. में प्रकाशित किए थे। मेण्डल ने उद्यान मटर (Garden Pea) पर प्रयोग किए, इन प्रयोगों के आधार पर उन्होंने सिद्ध किया कि आनुवंशिकता का आधार कुछ निश्चित आनुवंशिक तत्त्व (Hereditary elements) होते हैं, जिन्हें **कोरेन्स** (Correns) ने कारक (Factors) नाम दिया।

आनुवंशिकी से संबंधित सामान्य शब्दावली

1. उत्परिवर्तन - Mutation

- जीवों की आनुवंशिक संरचना में अचानक होने वाले परिवर्तन जो कि उनकी संतानों में भी वंशानुगत (Inheritate) होते हैं, उत्परिवर्तन कहलाते हैं।
- उत्परिवर्तन की खोज :- ह्यूगो-डी व्रीज ने आइनोथेरा लैमार्कियाना (इवनिंग प्रिमरोज) नामक पादप में की।

2. जनन (Reproduction)

- 1. अलैंगिक जनन 2. लैंगिक जनन

A. लैंगिक जनन/Sexual Reproduction

- इसमें एक ही प्रजाति /species के दो जीव (नर व मादा) के युग्मक (gametes) आपस में निषेचन (Fertilization) के द्वारा नए जीव का निर्माण करते हैं।
- ऐसे जीवों में नए लक्षण का विकास।

B. अलैंगिक जनन/Asexual Reproduction

- इसमें एक ही जीव से नई संतानों की उत्पत्ति, ये संतानें आपस में तथा जनक से समानता दर्शाती है।
- इसे क्लोन भी कहते हैं।

3. न्यूक्लिक अम्ल :-

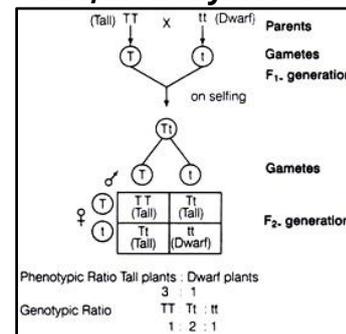
- जीवों में 2 प्रकार के न्यूक्लिक अम्ल पाए जाते हैं। DNA व RNA
DNA :- De-oxy Ribonucleic acid :- वंशागति (Heredity)
RNA :- Ribonucleic acid :- प्रोटीन संश्लेषण (Protein Synthesis)

4. जीन :-

- DNA के खण्ड (Fragments of DNA) जिनके द्वारा हमारे लक्षणों का निर्धारण होता है।
- मेण्डल ने इन्हें कारक /Factor कहा।
- जीन शब्द जॉहनसन ने दिया।**
- यह वंशागति की इकाई (Unit of Inheritance) होती है।

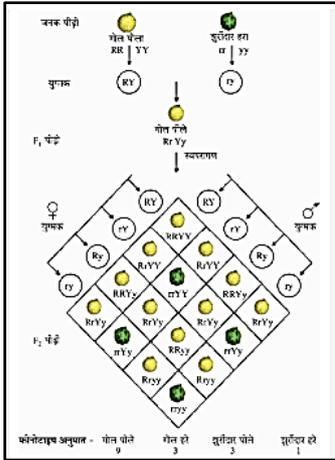
लक्षण :-

- जीनों की अभिव्यक्ति लक्षण के रूप में होती है।
उदाहरण:- मटर के पादप की लंबाई, मटर के पादप में बीज का रंग
- 5. विकल्पी (Allele) :-**
- किसी लक्षण के 2 या 2 से अधिक प्रकार उस लक्षण के विकल्पी कहलाते हैं।
उदाहरण :- मटर के पौधे में लंबाई के लक्षण के लिए 2 एलील लंबा एवं बौना
- 6. समयुग्मजी (Homozygous) :-**
- यदि किसी जीव में किसी लक्षण के दोनों एलील्स समान हों (TT या tt) तो वह जीव उस लक्षण के लिए समयुग्मजी कहलाता है।
उदाहरण :- TT :- समयुग्मजी लंबा, tt :- समयुग्मजी बौना
- 7. विषमयुग्मजी (Heterozygous) :-**
- यदि लक्षण के विपरीत एलील उपस्थित हों, (Tt) तो वह जीव उस लक्षण के लिए विषमयुग्मजी कहलाता है।
उदाहरण :- (Tt) विषमयुग्मजी लंबा
- 8. प्रभावी एलील (Dominant Allele) :-**
- वह एलील जो समयुग्मजी (TT) एवं विषमयुग्मजी (Tt) दोनों स्थितियों में अपना प्रभाव प्रकट करे, प्रभावी एलील कहलाता है।
उदाहरण :- मटर के पौधे में लंबाई के लिए लंबेपन (T) का एलील प्रभावी है।
- 9. अप्रभावी एलील (Recessive Allele) :-**
- वह एलील जो केवल समयुग्मजी अवस्था (tt) में अपना प्रभाव प्रकट करे, अप्रभावी एलील कहलाता है।
उदाहरण :- मटर में बौनेपन (t) का एलील अप्रभावी है।
- विषमयुग्मजी अवस्था में प्रभावी एलील के द्वारा अप्रभावी एलील के प्रभाव को प्रकट नहीं होने दिया जाता है।
- 10. लक्षण प्रारूप (Phenotype) :-**
- किसी जीव के दिखाई देने वाली बाहरी लक्षण, लक्षणप्रारूप (Phenotype) कहलाते हैं।
- 11. जीन प्रारूप (genotype) :-**
- जीव में जीवों की व्यवस्था उसका जीन प्रारूप (genotype) कहलाती है।
- 12. एक संकर प्रयोग/Monohybrid cross :-**



- ◆ एक जोड़ी विपर्यासी लक्षणों को लेकर करवाया गया क्रॉस एक संकर प्रयोग कहलाता है।
- ◆ मेण्डल को इस प्रयोग में F₂ पीढ़ी में लक्षण प्रारूप का अनुपात 3:1 तथा जीन प्रारूप अनुपात 1:2:1 प्राप्त हुआ।

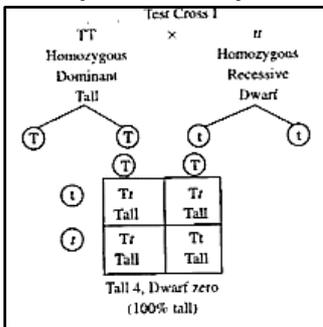
13. द्वि-संकर प्रयोग /dihybrid cross :-



- ◆ दो जोड़ी विपर्यासी लक्षणों को लेकर करवाया गया क्रॉस द्वि-संकर प्रयोग कहलाता है।
- ◆ इस संकरण प्रयोग में एक साथ 2 लक्षणों / Traits की वंशागति का अध्ययन किया गया।
- ◆ इस प्रयोग में मेण्डल को लक्षण प्रारूप का अनुपात F₂ पीढ़ी में 9:3:3:1 तथा जीन प्रारूप अनुपात 1:2:2:4:1:2:1:2:1 प्राप्त हुआ।

लक्षण	प्रभावी एलील	अप्रभावी एलील
बीज की आकृति	गोल (R)	झुर्रीदार (r)
बीज का रंग	पीला (y)	हरा (y)

14. परीक्षण संकरण (Test-cross) :-



- ◆ प्रभावी लक्षण वाला पौधा समयुग्मजी/शुद्ध (TT) है या विषमयुग्मजी / अशुद्ध (Tt) ये पता करने के लिए मेण्डल ने परीक्षण संकरण किए।
- ◆ इसमें वह अज्ञात प्रभावी लक्षण वाले पौधे का संकरण (Cross) अप्रभावी जनक (tt) के साथ कराते यदि संकरण में सभी पौधे प्रभावी लक्षण (लंबे) वाले प्राप्त हो तो अज्ञात पौधा समयुग्मजी (TT) व यदि अप्रभावी व प्रभावी दोनों पौधे प्राप्त तो अज्ञात पौधा विषमयुग्मजी (Tt) होगा।

15. व्युत्क्रम संकरण (Reciprocal cross)

- ◆ वंशागति में लिंग की भूमिका (Role of sex) का पता लगाने के लिए मेण्डल ने व्युत्क्रम संकरण किया, जिसमें एक बार तो प्रभावी जनक के रूप में नर व दूसरी बार मादा जनक को लिया।

- ◆ दोनों ही प्रयोगों में मेण्डल को समान परिणाम प्राप्त हुए। अतः मेण्डल के अनुसार वंशागति /inheritance लिंग (Sex) से प्रभावित नहीं होती है। हालाँकि बाद में पता चला कि कुछ लक्षणों की वंशागति लिंग पर निर्भर करती है। जैसे - हीमोफिलिया एवं वर्णान्धता की वंशागति।

मेण्डल एवं मेण्डलवाद

- ◆ **मेण्डल का पूरा नाम - ग्रेगर जॉन मेण्डल**
- ◆ **जन्म** - वर्ष 1822 - ऑस्ट्रिया के हेजनडॉर्फ प्रांत के सिलिसियन गाँव में।
- ◆ भौतिक शास्त्र (Physics), वनस्पति शास्त्र (Botany) एवं दर्शन शास्त्र (Philosophy) का अध्ययन
- ◆ ब्रून शहर में चर्च में पादरी/Priest के रूप में कार्य किया।
- ◆ 1856-1863 तक 7 वर्षों में उद्यान-मटर/पाइसम सेटाइवम पर संकरण प्रयोग किए।

मेण्डल ने अपने प्रयोग में पाइसम सेटाइवम (उद्यान मटर) पादप को इसलिए चुना क्योंकि इसमें निम्नलिखित लक्षण मौजूद थे -

- मटर एक वर्षीय पौधा है जिसको आसानी से उगाया जा सकता है।
- पौधों को छोटे स्थान पर उगाना संभव है। पौधे में अधिक फल व फूल लगते हैं, जिससे बीजों को सुगमता से प्राप्त कर सकते हैं।
- मटर में स्वपरागण संभव है क्योंकि इनके पुष्प तितलीदार, द्विलिंगी तथा बंद होते हैं।
- मटर के पुष्पों में कृत्रिम विधि से पर परागण (Cross-pollination) आसानी से किया जा सकता है।

मटर के पौधों में अनेक विपर्यासी लक्षण मौजूद थे जो निम्नलिखित हैं -

क्र.स	लक्षण	प्रभावी एलील	अप्रभावी एलील
(i)	पौधे की लंबाई	लंबापन	बौनापन
(ii)	पुष्प का रंग	बैंगनी	सफेद
(iii)	पुष्प की स्थिति	कक्षीय	अंतस्थ
(iv)	बीज का रंग	पीला	हरा
(v)	बीज की आकृति	गोल (R)	झुर्रीदार (r)
(vi)	फली का रंग	हरा	पीला
(vii)	फली की आकृति	फुली हुई	सिकुड़ी हुई

- ◆ वर्ष 1866 में मेण्डल ने अपने प्रयोगों व निष्कर्षों को “Experiments in plants hybridisation” शीर्षक से प्रकाशित करवाया लेकिन मेण्डल के कार्यों को पहचान नहीं मिली।
- ◆ वर्ष 1884 में मेण्डल की मृत्यु हुई।
- ◆ वर्ष 1900 में मेण्डल के कार्यों की पुनः खोज तीन वैज्ञानिकों-जर्मनी के कार्ल कॉरेन्स, ऑस्ट्रिया के वॉन शेरमक तथा नीदरलैण्ड के ह्यूगो-डी-व्रीज द्वारा की गई।
- ◆ इन तीनों वैज्ञानिकों ने मेण्डल के कार्यों को सही पाया तथा कार्ल कॉरेन्स ने इन्हें नियमों का रूप दिया।
- ◆ मेण्डल ने मटर के अलावा राजमा / फेसियोलिस वल्गेरिस एवं हॉकवीड / हेराइशियस पर भी संकरण प्रयोग किए।

वंशागति के नियम (Laws of inheritance)

(1) प्रथम नियम / प्रभाविता का नियम (Law of dominance):-

- जब किसी जीव में किसी लक्षण के दो विपरीत एलील उपस्थित हो तो उनमें से केवल एक ही एलील का प्रभाव प्रकट होता है, जिसे प्रभावी **एलील** कहते हैं तथा अन्य एलील जिसका प्रभाव प्रकट न हो अप्रभावी एलील कहलाता है।
I^A I^B – AB – मेण्डल के प्रभाविता नियम का अपवाद।
- इस नियम के अनुसार संतानों में उपस्थित कारकों के जोड़े में से एक कारक नर तथा दूसरा मादा से आता है।
- इन कारकों में से एक कारक का गुण दूसरे कारक के गुण को छुपा देता है, उसे प्रभावी लक्षण (Dominant character) तथा छुप जाने वाले गुण को अप्रभावी लक्षण (Recessive character) कहते हैं।

- प्रथम पीढ़ी (F₁ generation) में केवल प्रभावी लक्षण ही दिखाई देता है लेकिन अप्रभावी गुण उपस्थित अवश्य रहता है, जो दूसरी पीढ़ी (F₂ generation) में दिखाई देता है।

उदाहरण :-

- मनुष्य की काली आँख का रंग नीली आँख पर प्रभावी है
- काले बाल, लाल बाल पर प्रभावी है, वर्णीत्वचा, अवर्णीत्वचा पर प्रभावी होती है।
- खरगोश में बालों का काला रंग सफेद रंग पर प्रभावी होता है।
- चूहों का सामान्य आकार बौने आकार पर प्रभावी होता है।

अपवाद -

- सहप्रभाविकता (AB Blood Group): - सहप्रभाविकता वह स्थिति है जिसमें एक जीन के दो अलग-अलग एलील (Alleles) एक साथ मौजूद होने पर दोनों ही अपना प्रभाव समान रूप से प्रदर्शित करते हैं।

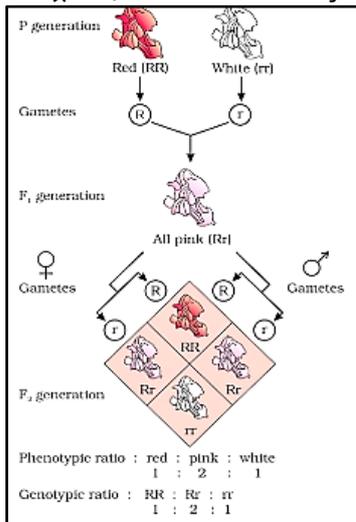
उदाहरण: - मानव में ABO रक्त समूह प्रणाली

रक्त समूह (Phenotype)	एलील/जीनोटाइप (Genotype)	वंशागति का प्रकार	एंटीजन (RBC की सतह पर)
A	I ^A I ^A या I ^A i	सामान्य प्रभाविता	एंटीजन A
B	I ^B I ^B या I ^B i	सामान्य प्रभाविता	एंटीजन B
AB	I ^A I ^B	सहप्रभाविकता (Co-dominance)	A और B दोनों
O	ii	अप्रभावी (Recessive)	कोई नहीं

2. अपूर्णप्रभाविकता (स्नेपड्रेगन): -

अपूर्ण प्रभाविता (Incomplete Dominance) एक ऐसी आनुवंशिक स्थिति है जहाँ प्रभावी एलील (dominant allele), अप्रभावी एलील (recessive allele) के प्रभाव को पूरी तरह से दबा नहीं पाता। इसके परिणामस्वरूप **F₁ पीढ़ी** में एक नया 'मध्यवर्ती' (intermediate) लक्षण दिखाई देता है, जो दोनों जनकों के बीच का होता है।

उदाहरण स्नेपड्रेगन (Antirrhinum majus), (डॉग फ्लावर)



(2) वंशागति का द्वितीय नियम/विसंयोजन का नियम/पृथक्करण का नियम :-

- जब जीवों में युग्मक निर्माण होता है तो लक्षण का प्रत्येक एलील अलग अलग युग्मकों में चला जाता है, अर्थात् युग्मक किसी भी लक्षण के लिए हमेशा शुद्ध होता है। **(युग्मकों की शुद्धता का नियम)**

- युग्मक अगुणित (n) होता है अतः एक ही युग्म विकल्पी जीन प्राप्त होता है। अतः प्रत्येक युग्मक शुद्ध होता है, इस नियम को युग्मकों की शुद्धता का नियम (law of purity of gametes) भी कहते हैं।

नोट:- इसका कोई अपवाद नहीं है।

(3) वंशागति का तृतीय नियम/स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम:-

- दो या दो से अधिक लक्षणों की वंशागति एक दूसरे से स्वतंत्र रूप में होती है।
- इस नियम के अनुसार जब दो या दो से अधिक जोड़ी विपरीत लक्षणों वाले पौधे में क्रॉस (संकरण) करवाया जाता है, तो समस्त लक्षणों की वंशागति स्वतंत्र रूप से होती है, अर्थात् एक लक्षण की वंशागति पर दूसरे लक्षण की उपस्थिति का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। अतः इसे स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम कहते हैं।

अपवाद -

- सहलग्नता (Linkage)

मेण्डलवाद के विचलन

- जब मिराबिलिस जालापा (Mirabilis jalapa) के लाल पुष्प वाले पौधों का संकरण सफेद पुष्प वाले पौधे से कराया गया तो पहली पीढ़ी में सभी गुलाबी पुष्प वाले पौधे 1:2:1 के अनुपात में प्राप्त हुए।
- ऐसा लाल पुष्प के गुण के पूर्णरूपेण प्रभावी न होने के कारण हुआ। इस प्रकार जब कोई प्रभावी गुण जोड़े के दूसरे गुण को पूरी तरह से दबा नहीं पाता तो उसे अपूर्ण प्रभाविता कहते हैं। ऐसी ही उदाहरण स्नेपड्रेगन, एंटीराइनम मेजस (Anirrhinum majus) में भी देखने को मिलता है।
- सहलग्नता वंशागति के तृतीय नियम का अपवाद है।

4. प्रभावी व अप्रभावी दोनों एलील जब स्वतन्त्र रूप से अपनी अभिव्यक्ति प्रदर्शित करते हैं, तो उसे सहप्रभाविता कहते हैं।
- ◆ F₁ पीढ़ी में प्रभावी एवं अप्रभावी जीनों की बराबर अभिव्यक्ति होती है।
5. मनुष्यों में रुधिर वर्ग एक सहप्रभाविता का उदाहरण है।

नोट :-

- ◆ टी एच मॉर्गन ने ड्रोसोफिला (फल मक्खी) में सहलग्नता की खोज की।
- ◆ सहलग्न जीन संतानों में साथ-साथ वंशानुगत होते हैं।

वंशागति का गुणसूत्री सिद्धांत

- ◆ वंशागति का गुणसूत्री सिद्धांत थियोडोर बोवेरी एवं वॉल्टर सट्टन ने प्रस्तुत किया था।

इस सिद्धान्त के अनुसार:-

1. लैंगिक जनन (Sexual Reproduction) करने वाले जीवों में गुणसूत्र समजात जोड़ों (Homologous pair) के रूप में पाए जाते हैं।
2. युग्मक निर्माण के दौरान ये गुणसूत्र अलग-अलग युग्मकों (gametes) में चले जाते हैं।
3. गुणसूत्रों (Chromosomes) पर जीन रेखीय क्रम (linear sequence) में व्यवस्थित होते हैं।

लिंग-निर्धारण का गुणसूत्री सिद्धांत

(Chromosomal theory of Sex determination)

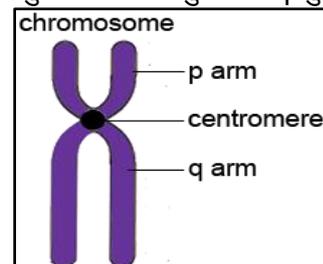
- ◆ मनुष्य की एक कोशिका में 46 या 23 जोड़े गुणसूत्र पाए जाते हैं। इन 23 गुणसूत्रों में से नर तथा मादा दोनों के 22 जोड़े गुणसूत्र एक समान होते हैं इन्हें ओटोसोम (Autosomes) कहते हैं। मादा के 23वें जोड़े के दोनों गुणसूत्र एक समान लेकिन नर के ये दोनों गुणसूत्र असमान होते हैं। इनमें से एक लम्बा तथा एक छोटा होता है। लम्बे को X तथा छोटे को Y से व्यक्त करते हैं। अर्थात् नर के 23 वे जोड़े को लिंग गुणसूत्र (Sex Chromosome) कहते हैं ये ही संतान के लिंग को निर्धारित करते हैं।
- ◆ जीवों में लिंग निर्धारण उस जीव पर निर्भर करता है, जिसमें अलग-अलग प्रकार के युग्मक बनते हैं अर्थात् विषमयुग्मकी जीव।
- ◆ मनुष्यों में नर विषमयुग्मकी (XY) जबकि मादा समयुग्मकी (XX) अतः शिशु का लिंग निर्धारण नर के द्वारा होता है, ऐसा लिंग निर्धारण (नर के द्वारा) उभयचरों, मछलियों व कीटों में भी होता है।
- ◆ पक्षियों एवं सरीसृपों में लिंग निर्धारण मादा सदस्य द्वारा अर्थात् इनमें नर (ZZ/समयुग्मकी) जबकि मादा (ZW/विषमयुग्मकी) की होती है।
- ◆ पृथ्वी पर जीवन के प्रारंभ से लेकर वर्तमान समय तक जीवों की अनेक नई प्रजातियाँ विकसित हुई हैं, कई प्रजातियाँ विलुप्त हुई हैं तथा इनमें सतत रूप से परिवर्तन भी हुए हैं। इसे ही विकास / Evolution कहते हैं, जो कि धीमे लेकिन सतत रूप से चलाने वाली प्रक्रिया है।

गुणसूत्रों की संरचना व कार्य

- ◆ प्रत्येक कोशिका के केंद्रक में, DNA अणु को धागे जैसी संरचनाओं में पैक किया जाता है जिन्हें गुणसूत्र (क्रोमोसोम) कहा जाता है।
- ◆ प्रत्येक गुणसूत्र हिस्टोन नामक प्रोटीन के चारों ओर कई बार कसकर कुंडलित DNA से बना होता है जो इसकी संरचना का समर्थन करता है।
- ◆ क्रोमोसोम का वर्णन सबसे पहले स्ट्रासबर्गर (1815) द्वारा किया गया था, और 'क्रोमोसोम' शब्द का प्रयोग पहली बार 1888 में वाल्डेयर द्वारा किया गया था।
- ◆ समसूत्री विभाजन के मध्यावस्था चरण के दौरान जब कोशिकाओं को एक उपयुक्त मूल को डार्ड से रंगा जाता है और एक प्रकाश माइक्रोस्कोप के नीचे देखा जाता है, तो वे रॉड के आकार के गहरे दाग वाले शरीर के रूप में दिखाई देते हैं।

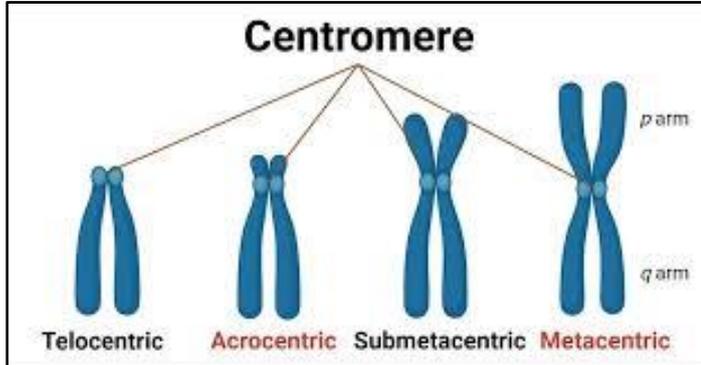
गुणसूत्र की संरचना

1. यूकेरियोटिक कोशिकाओं में, गुणसूत्र पांच प्रकार के हिस्टोन की कई प्रतियों के साथ DNA के एकल अणु से बने होते हैं।
2. हिस्टोन प्रोटीन अणु हैं और लाइसिन और आर्जिनिन अवशेषों से समृद्ध हैं, वे सकारात्मक रूप से चार्ज होते हैं। इसलिए, वे DNA अनुक्रम में नकारात्मक रूप से चार्ज किए गए फॉस्फेट से मजबूती से बंधते हैं।
3. थोड़ी संख्या में गैर-हिस्टोन प्रोटीन भी मौजूद होते हैं, ये अधिकतर प्रतिलेखन कारक होते हैं। प्रतिलेखन कारक यह नियंत्रित करते हैं कि DNA के किन हिस्सों को RNA में स्थानांतरित किया जाना है।
4. कोशिका के अधिकांश जीवन चक्र के दौरान, गुणसूत्र लम्बे होते हैं और माइक्रोस्कोप के नीचे नहीं देखे जा सकते हैं।
5. माइटोटिक कोशिका चक्र के S-चरण के दौरान गुणसूत्रों की नकल होती है।
6. माइटोसिस की शुरुआत में, गुणसूत्रों की प्रतिकृति हो जाती है और वे छोटी संरचनाओं में संघनित होने लगते हैं जिन्हें दागदार किया जा सकता है और प्रकाश सूक्ष्मदर्शी के नीचे आसानी से देखा जा सकता है।
7. प्रतिकृत क्रोमोसोम सेंट्रोमियर के क्षेत्र में एक साथ जुड़े रहते हैं।
8. मनुष्यों में सेंट्रोमियर लगभग 1-10 मिलियन DNA के बेस जोड़े से बने होते हैं।
9. सेंट्रोमियर के DNA ज्यादातर DNA के दोहराव वाले छोटे अनुक्रम होते हैं, अनुक्रम अग्रानुक्रम श्रेणियों में बार-बार दोहराए जाते हैं।
10. संलग्न, डुप्लिकेट क्रोमोसोम को आमतौर पर सिस्टर क्रोमैटिड कहा जाता है।
11. सेंट्रोमियर से फैली हुई गुणसूत्र की दोनों भुजाओं में से छोटी भुजा को p भुजा और लंबी भुजा को q भुजा कहा जाता है।



सेंट्रोमियर की स्थिति के आधार पर गुणसूत्रों के प्रकार

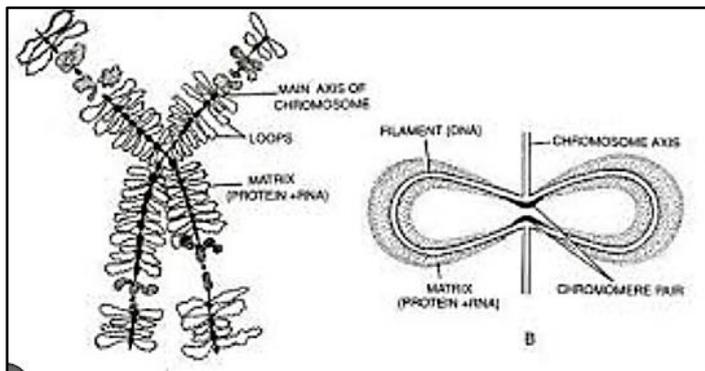
प्रकार	सेंट्रोमियर की स्थिति	आकार
V (Metacentric)	मध्य में	V
J (Sub-metacentric)	थोड़ा हटकर	J
L (Acrocentric)	सिरे के पास	L
I (Telocentric)	सिरे पर	I



विशेष प्रकार के गुणसूत्र

1. लैम्ब्रश गुणसूत्र (Lampbrush Chromosomes): - लैम्ब्रश गुणसूत्र अंडाणु (Oocyte) के डिप्लोटीन अवस्था (Diplotene stage) में पाए जाने वाले विशेष प्रकार के विशाल गुणसूत्र होते हैं।

खोजकर्ता: - रिट्ज़ार्ड हर्टविग (Rückert / Hertwig)

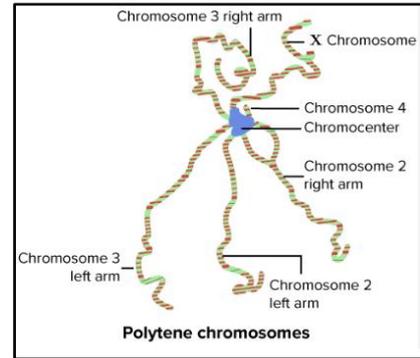


विशेषताएँ

- ♦ अत्यधिक **बड़े आकार** के होते हैं।
- ♦ इनमें **लूप (Loops)** पाए जाते हैं, जो सक्रिय जीनों को दर्शाते हैं।
- ♦ ये **RNA संश्लेषण** में सक्रिय रहते हैं।
- ♦ मुख्यतः **उभयचर (Amphibians)** में पाए जाते हैं।

2. लार ग्रंथि गुणसूत्र (Salivary Gland / Polytene Chromosomes): लार ग्रंथि गुणसूत्र ड्रोसोफिला (Fruit fly) की लार ग्रंथियों में पाए जाने वाले बहु-तंतु (Polytene) गुणसूत्र होते हैं।

खोजकर्ता:- ई. जी. बाल्बियानी (E. G. Balbiani)



विशेषताएँ

ये **एंडोमाइटोसिस** द्वारा बनते हैं। इनमें **डार्क और लाइट बैंड्स** स्पष्ट दिखाई देते हैं। इनमें **Balbiani Rings (पप्स)** पाए जाते हैं, जो सक्रिय जीनों के क्षेत्र होते हैं। सामान्य गुणसूत्रों की तुलना में **हजारों गुना मोटे** होते हैं।

गुणसूत्रों का कार्य एवं महत्व

- ♦ किसी विशेष प्रजाति के लिए गुणसूत्रों की संख्या स्थिर होती है इसलिए, प्रजातियों के फाइलोजेनी और वर्गीकरण के निर्धारण में इनका बहुत महत्व है।
- ♦ **आनुवंशिक कोड भंडारण:** क्रोमोसोम में आनुवंशिक सामग्री होती है जो जीव को विकसित होने और बढ़ने के लिए आवश्यक होती है। DNA अणु जीन नामक इकाइयों की श्रृंखला से बने होते हैं। जीन DNA के वे भाग हैं जो कोशिका के समुचित कार्य के लिए आवश्यक विशिष्ट प्रोटीन के लिए कोड करते हैं।
- ♦ **लिंग निर्धारण:** मनुष्य में 23 जोड़े गुणसूत्र होते हैं जिनमें से एक जोड़ा लिंग गुणसूत्र होता है। महिलाओं में दो X गुणसूत्र होते हैं और पुरुषों में एक X और एक Y गुणसूत्र होता है। बच्चे का लिंग पुरुष द्वारा प्राप्त गुणसूत्र द्वारा निर्धारित किया जाता है। यदि नर द्वारा XY गुणसूत्र से X गुणसूत्र प्राप्त होता है, तो बच्चा मादा होगा और यदि Y गुणसूत्र प्राप्त होता है, तो लड़का पैदा होता है।
- ♦ **कोशिका विभाजन का नियंत्रण:** गुणसूत्र समसूत्री विभाजन की प्रक्रिया के दौरान कोशिकाओं के सफल विभाजन की जाँच करते हैं। मूल कोशिकाओं के गुणसूत्र यह सुनिश्चित करते हैं कि कोशिका को सही ढंग से बढ़ने और विकसित होने के लिए आवश्यक पुत्री कोशिकाओं की सही जानकारी मिलती है।
- ♦ **प्रोटीन का निर्माण और भंडारण:** गुणसूत्र हमारे शरीर में बनने वाले प्रोटीन के अनुक्रम को निर्देशित करते हैं और DNA के क्रम को भी बनाए रखते हैं। प्रोटीन भी गुणसूत्रों की कुंडलित संरचना में संग्रहीत होते हैं। DNA से जुड़े ये प्रोटीन DNA की उचित पैकेजिंग में मदद करते हैं।

न्यूक्लिक अम्ल

- वे यौगिक जो आनुवंशिक सूचनाओं को परिरक्षित करते हो एवं कोशिकाओं के अंदर प्रोटीन संश्लेषण की प्रक्रिया का अनुलेखित व अनुवादित करते हो न्यूक्लिक अम्ल कहलाते हैं। न्यूक्लिक अम्ल जैव बहुलक होते हैं, जो न्यूक्लियोटाइडों के बहुलकीकरण से बनते हैं।

न्यूक्लिक अम्ल के गुण

- न्यूक्लियोटाइड न्यूक्लिक अम्ल के निर्माण खंड हैं।
- ये सभी जीवित प्राणियों के आनुवंशिक पदार्थ का निर्माण करते हैं।
- जीवित कोशिका में, डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक अम्ल (DNA) और राइबोन्यूक्लिक अम्ल (आरएनए) न्यूक्लिक अम्ल के दो रूप हैं।
- फ्रेडरिक मिशर ने सबसे पहले DNA और RNA दोनों की खोज की।
- DNA में नाइट्रोजनस बेस A, T, G और C होते हैं, जबकि RNA में नाइट्रोजनस बेस A, U, G और C होते हैं।
- न्यूक्लियोसाइड - शर्करा + क्षार
- न्यूक्लियोटाइड - शर्करा + क्षार + फॉस्फेट।
- DNA स्ट्रैंड की रीढ़ फॉस्फोडाइएस्टर लिंकेज से बनी होती है, जो शर्करा और फॉस्फेट अवशेष होते हैं।
- फॉस्फेट समूहों की उपस्थिति के कारण वे अम्लीय एवं ऋणावेशित होते हैं।

न्यूक्लिक अम्ल की संरचना

न्यूक्लिक अम्ल 3 पदार्थों से मिलकर बना होता है:-

- (i) नाइट्रोजनी क्षार
- (ii) पेन्टोज शर्करा
- (iii) फॉस्फोरिक अम्ल

एन-ग्लाइकोसिडिक लिंकेज एक पेन्टोज शर्करा को एक नाइट्रोजनी बेस से जोड़कर न्यूक्लियोसाइड बनाता है।

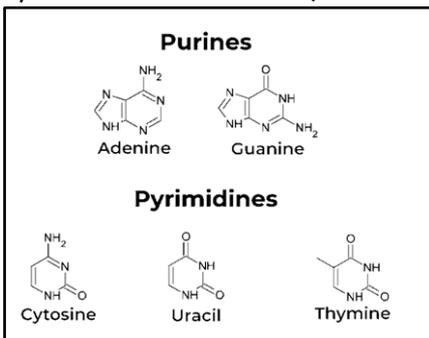
नाइट्रोजनी क्षार + पेन्टोज शर्करा = न्यूक्लियोसाइड

- नाइट्रोजनी क्षार:** नाइट्रोजन बेस न्यूक्लियोटाइड के नाइट्रोजनस घटक होते हैं।

प्यूरीन और पिरिमिडीन हेट्रोसाइक्लिक बेस के दो रूप हैं जिनका उपयोग पाँच नाइट्रोजनस बेस बनाने के लिए किया जाता है।

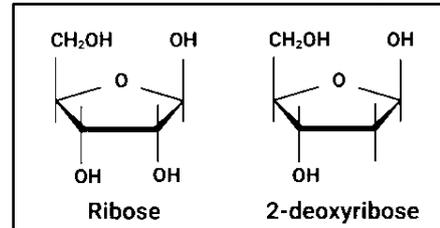
- प्यूरीन में दो-रिंग संरचना होती है। एडेनिन (A) और गुआनिन (G) दो प्यूरीन बेस हैं जो DNA और RNA (G) में पाए जाते हैं।

- पिरिमिडीन केवल एक वलय वाले क्षार होते हैं। साइटोसिन (C) और थाइमिन (T) DNA अणुओं में पाए जाने वाले पिरिमिडीन क्षार हैं, जबकि साइटोसिन (C) और यूरेसिल RNA अणुओं (U) पाए जाने वाले पिरिमिडीन क्षार हैं।

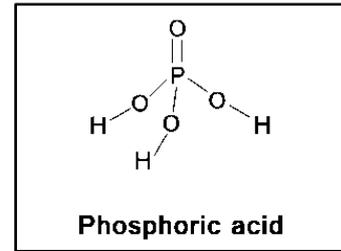


- पेन्टोज शर्करा:** पेन्टोज शर्करा एक शर्करा अणु या मोनोसैकेराइड है जिसमें पाँच कार्बन परमाणु होते हैं। न्यूक्लिक अम्ल में, पेन्टोज शर्करा एक एल्डोज शर्करा है। RNA एक न्यूक्लिक अम्ल है जिसमें राइबोज शर्करा होती है, जबकि DNA एक न्यूक्लिक अम्ल है जिसमें बीटा-2'-डीऑक्सीराइबोज शर्करा होती है।

- रासायनिक रूप से, ये दोनों शर्करा समान नहीं हैं। राइबोज शर्करा का रासायनिक सूत्र $C_5H_{10}O_5$ है, जबकि बीटा-2'-डीऑक्सीराइबोज शर्करा का आणविक सूत्र $C_5H_{10}O_4$ है।



- फॉस्फोरिक अम्ल:** H_3PO_4 इसका सूत्र है। फॉस्फोरिक एसिड में तीन प्रतिक्रियाशील -OH समूह पाए जा सकते हैं। इनमें से दो फॉस्फोडाइएस्टर बंध का उपयोग करके शुगर-फॉस्फेट बैकबोन के निर्माण में शामिल होते हैं।



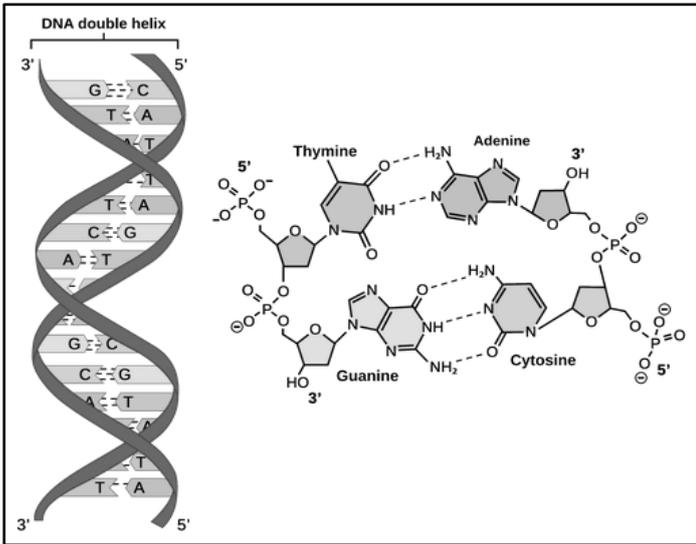
न्यूक्लिक अम्ल के प्रकार

- न्यूक्लिक अम्ल दो प्रकार के होते हैं -

 - डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक अम्ल (DNA)
 - राइबोन्यूक्लिक अम्ल (RNA)

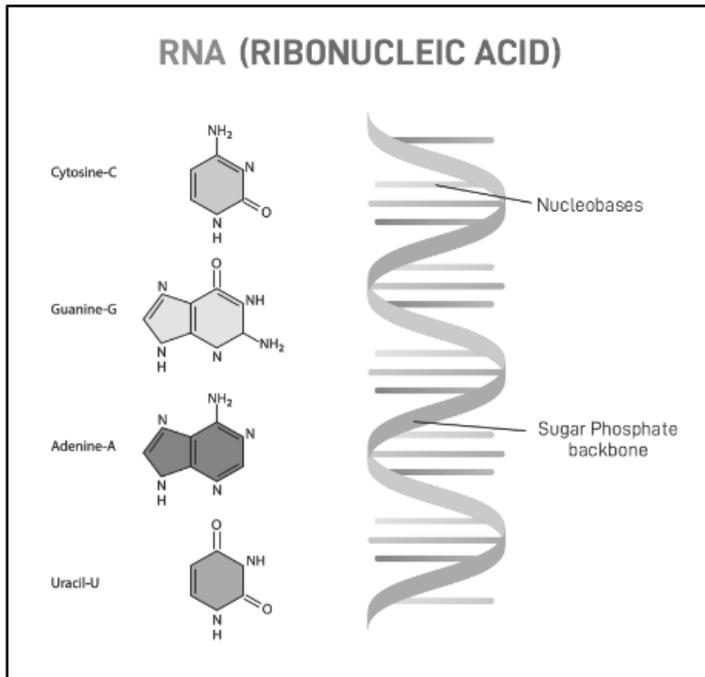
DNA की संरचना

- DNA की संरचना को समझाने के लिए X-ray विवर्तनीय आंकड़ों फ्रेंकलिन और विल्किंस ने दिए थे। इन आंकड़ों के आधार पर DNA की संरचना को वॉटसन और क्रिक ने समझाया था।
- DNA द्विरज्जुक होता है, जिसका एक रज्जुक 5' से 3' तथा दूसरा रज्जुक 3' से 5' की ओर होता है।
- इसके 5' सिरे पर फॉस्फेट समूह मुक्त रहता है तथा 3' सिरे पर हाइड्रॉक्सिल समूह मुक्त होता है।
- DNA की कुल लम्बाई लगभग 2.2 मीटर होती है तथा एक कुण्डली की लम्बाई 34\AA होती है। इसके 1 कुण्डली में 10 नाइट्रोजनिक क्षारक युग्म होते हैं तथा DNA का व्यास 20\AA होता है।
- चारगाफ के नियमानुसार DNA में $A+G=T+C$ अनुपात स्थिर रहता है।
- नाइट्रोजनी क्षार थायमिन व एडीनिन से द्विबंध द्वारा जुड़ता है तथा ग्वानीन साइटोसिन के साथ त्रिबंध के साथ जुड़ता है।



RNA की संरचना

- ◆ RNA का निर्माण DNA से होता है। इस प्रक्रम को अनुलेखन कहते हैं।
- ◆ RNA राइबोज़ शर्करा, AGUC नाइट्रोजनी क्षारक तथा फ़ॉस्फेट समूह से मिलकर बना होता है। इन्हें सम्मिलित रूप से राइबोटाइड कहा जाता है।
- ◆ DNA से RNA निर्माण में RNA पॉलीमरिक एन्ज़ाइम सहायक होता है। RNA का निर्माण 5' से 3' दिशा में होता है।
- ◆ DNA के 3' से 5' वाले रज्जुक पर RNA का निर्माण होता है। इसे टेम्पलेट रज्जुक कहते हैं तथा दूसरे रज्जुक को कोडिंग रज्जुक कहा जाता है।



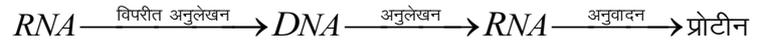
सेंट्रल डोग्मा सिद्धांत (प्रोटीन संश्लेषण का केंद्रीय सिद्धांत)

- ◆ सेंट्रल डोग्मा सिद्धांत फ्रांसिस क्रिक ने प्रस्तावित किया। इसके अनुसार आनुवंशिक सूचनाओं का प्रवाह DNA से RNA तथा RNA से प्रोटीन की ओर होता है।

- ◆ DNA से RNA बनने की प्रक्रिया को अनुलेखन (transcription) कहते हैं तथा RNA से प्रोटीन बनने की प्रक्रिया को अनुवादन (translation) कहते हैं।



बाल्टीमोर और टेमिन ने ट्यूमर विषाणुओं पर कार्य करते हुए बताया कि आनुवंशिक सूचनाओं का प्रवाह RNA से DNA की ओर होता है। इसे विपरीत अनुलेखन कहते हैं तथा इस पूरी प्रक्रिया को टेमेनिज़म कहा जाता है।



आनुवंशिक कोड (Genetic Code)

- ◆ इसकी खोज Nirenberg, Mathai, H.G. Khurana तथा Robert Hali ने की तथा Genetic code शब्द George Gamow ने दिया।
- ◆ RNA में उपस्थित आनुवंशिक सूचनाओं (Genetic Information) का उपयोग करके एक प्रोटीन का संश्लेषण (Synthesis) करना किसी एक भाषा को दूसरे भाषा में अनुवाद (Translate) करने की तरह है।
- ◆ प्रोटीन संश्लेषण के दौरान चार नाइट्रोजन क्षार (Nitrogen Base) का उपयोग करके 20 प्रकार के एमिनो अम्लों के लिए कोड तैयार किये जाते हैं।
- ◆ आनुवंशिक कोड (Genetic Code) डीएनए और बाद में ट्रांसक्रिप्शन द्वारा बने mRNA पर नाइट्रोजन क्षार का विशिष्ट अनुक्रम (Sequence) है, जिनका अनुवाद प्रोटीन के संश्लेषण के लिए एमिनो अम्ल के रूप में किया जाता है।
- ◆ एक एमिनो अम्ल निर्दिष्ट करने वाले तीन नाइट्रोजन क्षारों के समूह को कोडन, कोड या प्रकृत (Codon) कहा जाता है।

आनुवंशिक कोड की विशेषताएँ (Specificity of Genetic Code)

- A. त्रिक प्रकृत या ट्रिपलेट कोड (Triplet Codon):-**
- ◆ mRNA में चार न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम (Sequence) (U, G, A तथा C) का इस्तेमाल तीन नाइट्रोजन क्षार युक्त कोडोन (4³ = 64) रूप में किया जाता है। अतः कोडोन त्रिक होते हैं क्योंकि यदि कोडोन एकल होते तो केवल चार ही कोड बनते (4¹=4) जो 20 प्रकार के एमिनो अम्ल का कूटलेखन नहीं कर सकते और यदि ये द्विक होते तो कुल 16 कोड बनते (4²=16) जो एमिनो अम्ल को कूटलेखित नहीं कर सकते।
 - ◆ 64 कोडों में अर्थ कोडोन्स (Sense Codons) और गैर अर्थ कोडोन्स (Non-sense Codons) शामिल हैं। अर्थ कोडोन्स वे कोडोन होते हैं, जो एमिनो अम्ल निर्दिष्ट करते हैं। तथा गैर अर्थ कोडोन्स वे हैं जो एमिनो अम्ल निर्दिष्ट नहीं करते हैं।
 - ◆ **अर्थ कोडोन्स** की संख्या **61** है जबकि गैर अर्थ **कोडोन्स की संख्या 3** होती है। एक कोडोन के द्वारा केवल एक ही एमिनो अम्ल को कोड किया जाता है। लेकिन एक ही एमिनो अम्ल के लिए एक से अधिक कोड होते हैं।

B. अर्द्धविराम विहीन कोड (Comma less Code): -

◆ आनुवंशिक कोड (Genetic Code) के में बीच कोई विराम चिह्न (Comma or full stop) नहीं होता है। और न ही उनके मध्य कोई रिक्त स्थान (Gap) होता है। आनुवंशिक कोड (Genetic Code) लगातार होते है। जैसे आनुवंशिक कोड (Genetic Code) निम्न प्रकार के होते है-

5 'AUGUCUCUCAUUGCA 3'

आनुवंशिक कोड (Genetic Code) निम्न प्रकार के नहीं हो सकते क्योंकि इसमें रिक्त स्थान तथा विराम चिह्न है-

5 'AUG,UCUCUCAU,UGCA 3'

C. अन-आच्छादित या गैर-ओवरलैपिंग कोड (Non-overlap Code): -

◆ आनुवंशिक कोड (Genetic Code) क्रमिक रूप से तीन के समूह में पढ़ा जाता है। ये एक दुसरे को ओवरलैपिंग नहीं करते है।
◆ एक त्रिक (triplet) का कोई भी नाइट्रोजन क्षार दुसरे त्रिक (triplet) के साथ नहीं पढ़ा जा सकता।

◆ प्रत्येक त्रिक को 5' → 3' दिशा से पढ़ा जाता है, इसलिए पहला नाइट्रोजन क्षार 5' क्षार होता है, उसके बाद मध्यम क्षार होता है उसके के बाद अंतिम क्षार होता है जो 3' नाइट्रोजन क्षार है।

D. कोड का अर्थ (Meaning of Code): -

◆ एम.डब्ल्यू. नीरेनबर्ग और मथाई जे.एच. एस ओकोआ, एच.जी. खुराना और रॉबर्ट हॉली एक कोडिंग शब्दकोश तैयार किया जो निम्न प्रकार है -

◆ **Leucine, Arginine तथा Serine के लिए कोडोन की संख्या छः है** जो की सर्वाधिक है।

◆ अपहासित या अपभ्रष्ट कोड (Degenerated Code): मेथियोनिन (AUG) और ट्रिप्टोफैन (UGG) को छोड़कर सभी एमिनो अम्ल को कई कोडनों द्वारा कोडित किया जाता है।

◆ अर्थात एक एमिनो अम्ल के लिए एक से अधिक कोडोन होते है, ऐसे कोड को अपहासित या अपभ्रष्ट कोड कहते है। उदाहरण के लिए Leucine को छः कोडो UUA, UUG, CUU, CUC, CUA तथा CUG द्वारा कोडित किया जाता है।

E. कोड की सार्वभौमिकता (Universal Codon): -

◆ आनुवंशिक कोड (Genetic Code) सभी जीवों और वायरस के लिए सार्वभौमिक है। यानी यदि बैक्टीरिया में UUA एमिनो अम्ल Leucine को कोड करता है। तो यह मानव या पादपो में भी Leucine को कोड करेगा।

◆ हालांकि कुछ अपवाद (Exception) माइटोकॉण्ड्रिया में पाए जाते हैं। जैसे मानव के माइटोकॉण्ड्रिया में UGA tryptophan को कोड करता है, और AUA Methionine को कोड करता है। AGG तथा AGA सामान्यतः Arginine को कोड करता है लेकिन मानव के माइटोकॉण्ड्रिया में ये समापक कोडोन (Stop Codon) है।

◆ Paramecium तथा अन्य पक्षमाभी जीवों में UGA तथा UAA ग्लूटामिक अम्ल को कोड करते है।

F. गैर अस्पष्ट या असंघित कोड (non-ambiguous): -

◆ कोड गैर अस्पष्ट या असंघित होते है। इसका मतलब यह है कि प्रत्येक कोडोन एक ही एमिनो अम्ल के लिए विशिष्ट होता है।

G. प्रारंभक कोडोन (Start Codon):-

◆ पॉलिप्टाइड श्रृंखला के संश्लेषण के लिए AUG प्रारंभक कोडोन है। इसका मतलब यह है कि mRNA पर AUG से ही अनुवादन (Translation) की प्रक्रिया शुरू होती है। AUG हमेशा यूकेरियोट्स में फिनाइल-मेथियोनीन तथा बैक्टीरिया में मेथियोनीन को कोड करता है।

H. समापक कोडोन (Stop Codon):

◆ अनुवादन की प्रक्रिया के समाप्ति संकेत तीन कोडोन UAG, UAA और UGA द्वारा प्रदान की जाती है।

◆ ये किसी भी एमिनो अम्ल के लिए कोड नहीं करते है ये गैर अर्थ कोडोन है। इनमें से कोई भी एक कोडोन mRNA में आने पर पॉलिप्टाइड श्रृंखला के संश्लेषण की प्रक्रिया रुक जाती है।

◆ UAG को Ochre, UAA को Amber और UGA को Opal भी कहा जाता है।

मनुष्य में लिंग निर्धारण (Sex Determination in Human): -

◆ मनुष्य में बच्चे का लिंग (Sex) निषेचन (Fertilization) के समयही निर्धारित हो जाता है। यह प्रक्रिया लैंगिक गुणसूत्रों (Sex Chromosomes) पर निर्भर करती है।

मनुष्य में गुणसूत्रों की संख्या

◆ मनुष्य की प्रत्येक दैहिक कोशिका (Somatic Cell) में 46 गुणसूत्र (23 जोड़े) होते हैं
◆ इनमें से: 22 जोड़े = स्वायत्त गुणसूत्र (Autosomes)

1 जोड़ा = लैंगिक गुणसूत्र (Sex Chromosomes)

◆ पुरुष एवं स्त्री में गुणसूत्र संयोजन

व्यक्ति	गुणसूत्र संयोजन
पुरुष (Male)	44 + XY
स्त्री (Female)	44 + XX

◆ **गैमीट (Gamete) में गुणसूत्र**

◆ **स्त्री (माँ)** के अंडाणु (Ovum) में हमेशा **X गुणसूत्र**

◆ **पुरुष (पिता)** के शुक्राणु (Sperm) दो प्रकार के होते हैं:

◆ X-शुक्राणु

◆ Y-शुक्राणु

◆ **लिंग निर्धारण की प्रक्रिया**

स्थिति 1.

◆ यदि **X-शुक्राणु + X-अंडाणु** का निषेचन हो →

XX = कन्या (Female)

स्थिति 2.

◆ यदि **Y-शुक्राणु + X-अंडाणु** का निषेचन हो →

XY = पुत्र (Male)

◆ **महत्वपूर्ण बिंदु**

◆ बच्चे का लिंग **पिता द्वारा निर्धारित** होता है।

◆ माँ हमेशा X गुणसूत्र देती है।

◆ Y गुणसूत्र की उपस्थिति से पुरुष लिंग विकसित होता है।

◆ इसमें **पर्यावरण या भोजन का कोई प्रभाव नहीं** होता।

◆ मनुष्य में लिंग निर्धारण को **XY प्रकार का लिंग निर्धारण** कहते हैं।

◆ यह प्रणाली सर्वप्रथम **H. Stevens** द्वारा खोजी गई।

◆ Y गुणसूत्र पर उपस्थित **SRY जीन** पुरुष लक्षणों के विकास के लिए उत्तरदायी होता है

अभ्यास प्रश्न

1. एक अच्छे बीज के वास्तविक मान के परिकलन के लिए उपयोग की जाने वाली विधि को चुनिए-
 - (a) $\frac{\text{अंकुरण प्रतिशत} \times \text{शुद्धता प्रतिशत}}{100}$
 - (b) $\frac{\text{अंकुरण प्रतिशत}}{\text{शुद्धता प्रतिशत}} \times 100$
 - (c) $\frac{2 (\text{अंकुरण प्रतिशत} + \text{शुद्धता प्रतिशत})}{100}$
 - (d) $\frac{\text{शुद्धता प्रतिशत}}{\text{अंकुरण प्रतिशत}} \times 100$ [a]
2. मेन्डल द्वारा अध्ययन किए गए विपरीत विशेषकों और गुणों के गलत मेल वाले संयोजन को चुनिए।
 - (a) बीज का आकार : गोल / झुर्रीदार
 - (b) पुष्प की स्थिति : अक्षीय / शीर्षस्थ
 - (c) फली का रंग : सफेद / पीला
 - (d) बीज का रंग : पीला/ हरा [c]
3. एकलसंकर संकरण की F₂ पीढ़ी में कितने प्रकार के जीनप्ररूप निर्मित होते हैं?
 - (a) 4 (b) 3
 - (c) 2 (d) 9 [b]
4. विज्ञान की वह शाखा जो मानव जाति के सुधार से संबंधित है और मेन्डल के नियमों पर आधारित है-
 - (a) यूजेनिक्स
 - (b) सूक्ष्मजैविकी/माइक्रोबायोलोजी
 - (c) आनुवंशिकी/जेनेटिक्स
 - (d) मानवविज्ञान/एंथ्रोपोलोजी [a]
5. जब F₁ पीढ़ी का किसी भी एक जनक से संकरण कराया जाता है तो ये कहलाता है-
 - (a) प्रतीप संकरण (b) व्युत्क्रम संकरण
 - (c) द्विसंकर संकरण (d) परीक्षार्थ संकरण [a]
6. उन बीजों का चयन कीजिए जो 100% शुद्ध होते हैं और जिनके बैग को सुनहरा पीले रंग का टैग लगाया जाता-
 - (a) प्रजनक (ब्रीडर) बीज
 - (b) मूल केन्द्रक बीज (न्यूक्लिअस बीज)
 - (c) प्रमाणित बीज
 - (d) आधार (फाउंडेशन) बीज [a]
7. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए :

सूची-I (विशेषता)	सूची-II (विरोधी गुण)
a. पुष्प रंग	I. हरा/पीला
b. फली रंग	II. बैंगनी/सफेद
c. बीज आकार	III. गोल / झुर्रीदार
d. फली आकार	IV. फूली हुई/सिकुड़ी हुई

 नीचे दिए गए विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनिए:
 - (a) a-I, b- II, c- IV, d- III
 - (b) a-II, b-I, c- IV, d- III
 - (c) a-II, b-I, c- III, d- IV
 - (d) a-I, b-II, c- III, d- IV [c]
8. थैलेसीमिया जीन _____ पर उपस्थित होता है
 - (a) माइटोकॉन्ड्रियाई डी एन ए
 - (b) 23वें गुणसूत्र जोड़े के XX
 - (c) 23वें गुणसूत्र जोड़े के XY
 - (d) एक अलिंग गुणसूत्र (ऑटोसोम) [d]
9. फ्रांसिस हैरी काम्पटन क्रिक के पीएच. डी शोध के शीर्षक का चयन कीजिए:-
 - (a) सेमीकंजर्वेटिव डी एन ए रेप्लिकेशन मॉडल
 - (b) X-रे डिफ्रैक्शन: पॉलीपेटाइड एन्ड प्रोटीन्स
 - (c) X-रे डिफ्रैक्शन: न्यूक्लिक एसिड
 - (d) ट्रांसफॉर्मेशन इन स्ट्रेप्टोकोकस न्यूमोनिया [b]
10. मानव इंसुलिन के संदर्भ में सबसे उपयुक्त कथन का चयन कीजिए:-
 - a. मानव इंसुलिन दो छोटी पोलिपेटाइड श्रंखलाओं का बना होता है।
 - b. दो श्रंखलाएँ A और B श्रंखलाएँ हैं।
 - c. दो श्रंखलाएँ α और γ श्रंखलाएँ हैं।
 - d. प्राक् हार्मोन (प्रोहार्मोन) में C - पेटाइड का अतिरिक्त खण्ड/टुकड़ा होता है।
 - e. सी- पेटाइड दो श्रंखलाओं के मध्य परिपक्व रूप में मानव इंसुलिन में उपस्थित होता है।
 नीचे दिए गए विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनें:
 - (a) केवल a, b, d और e
 - (b) केवल a, c और e
 - (c) केवल a, b और e
 - (d) केवल a, b और d [d]
11. निम्न में से क्या एक कवक द्वारा उत्पादित होता है?
 - (a) एसिटिक अम्ल (b) लैक्टिक अम्ल
 - (c) सिट्रिक अम्ल (d) ब्यूटिरिक अम्ल [c]
12. थैलेसीमिया से संबंधित सबसे उपयुक्त कथन का चयन कीजिए:
 - (a) आर.बी.सी (RBC) उत्पन्न करने वाले जीन में त्रुटि होने के कारण थैलेसीमिया रोग होता है।
 - (b) थैलेसीमिया रोगी को जीवित रहने के लिए बारम्बार रुधिर आधान की आवश्यकता होती है
 - (c) थैलेसीमिया जीन Y गुणसूत्र पर उपस्थित होता है।
 - (d) थैलेसीमिया रोगी सामान्य हीमोग्लोबिन बनाने में सक्षम होते हैं। [b]
13. ग्रेगर मेंडल ने अपने कृत्रिम पार परागण प्रयोग के लिए मटर के पौधे की कितनी शुद्ध प्रजनन किस्में उपयोग की?
 - (a) 14 (b) 10
 - (c) 8 (d) 7 [a]
14. वर्णान्धता के जीन _____ पर स्थित होते हैं।
 - (a) Y-गुणसूत्र
 - (b) माइटोकॉन्ड्रियाई डी.एन.ए (DNA)
 - (c) अलिंगसूत्र
 - (d) X-गुणसूत्र [d]

15. डाउन सिन्ड्रोम _____ की एकाधिसूत्रता के कारण होता है।
 (a) गुणसूत्र 21 (b) गुणसूत्र 01
 (c) गुणसूत्र 14 (d) गुणसूत्र 11 [a]
16. निम्नलिखित में से कौन से विपरीत गुणों को, मटर (गार्डन पी) पर मेंडेल द्वारा अपने संकरण प्रयोगों में उपयोग नहीं किया गया था?
 (a) बीज का रंग (b) पुष्प की स्थिति
 (c) जड़ का आकार (d) पुष्प का रंग [c]
17. वंशावली विश्लेषण में ये देखा गया है कि केवल लड़के हीमोफीलिया रोग से पीड़ित होते हैं, क्योंकि यह एक-
 (a) लिंग सहलग्न अप्रभावी विकार है
 (b) अलिंगसूत्री प्रभावी विकार है
 (c) लिंग सहलग्न प्रभावी विकार है
 (d) अलिंगसूत्री अप्रभावी विकार है [a]
18. एक प्रारूपी केन्द्रक में क्रोमेटिन के कुछ क्षेत्र (शिथिल) रूप में संकुलित है और हल्के अभिरंजित होते हैं। यह क्षेत्र _____ नाम से जाने जाते हैं।
 (a) इयूक्रोमेटिन (b) न्यूक्लियोसोम
 (c) हिस्टॉन औक्तामर (d) हेटरोक्रोमेटिन [a]
19. कौनसा रोग 21वें गुणसूत्र की त्रिगुणसूत्रता के कारण होता है?
 (a) फोनाइलकीटोनूरिया (b) डाउन सिन्ड्रोम
 (c) पटाउ सिन्ड्रोम (d) क्लाइनफेल्टर सिन्ड्रोम [b]
20. इनमें से बीज अंकुरण के लिए सबसे अधिक आवश्यक क्या है?
 (a) रोशनी (b) खाद
 (c) उच्च तापमान (d) पानी [d]
21. अनुवाद प्रक्रिया का दमन करने वाला ट्रिप्लेट कोड है :
 (a) UAC (b) UGG
 (c) AUG (d) UAA [d]
22. विपरीत लक्षणों वाले जीन के जोड़े को कहते हैं-
 (a) जीन प्रारूप (b) विषमयुग्मज
 (c) ऐलिल (d) समयुग्मज [c]
23. विपरीत लक्षणों के संकेतक जीनी जोड़े को _____ कहा जाता है।
 (a) जीनी प्रारूप (b) एकल संकर
 (c) एलील (d) F_1 पीढ़ी [c]
24. पुनेट वर्ग से हम किसका अध्ययन करते हैं?
 (a) प्रकाश-संश्लेषण (b) आनुवंशिकी
 (c) कोशिका जीवविज्ञान (d) जैव विकास [b]
25. ग्रीगर मेंडेल ने आनुवांशिक प्रयोग के लिए.....पादप का प्रयोग किया था।
 (a) ट्रिटीकम एस्टीवम (b) ओराइजा सैटाइवा
 (c) गौसिपियम हिर्सुटम (d) पाइसम सैटाइवम [d]
26. यदि किसी जीन विशेष के दो एलील समान हैं, तो उस जीन युग्म को क्या कहा जाता है?
 (a) समयुग्मजी (b) विषमयुग्मजी
 (c) अप्रभावी (d) प्रभावी [a]
27. द्विगुणित मानव कोशिकाओं में गुणसूत्रों के कितने जोड़े मौजूद होते हैं?
 (a) 28 (b) 40
 (c) 23 (d) 48 [c]
28. फीनोटाइपिक मादाएं जिनमें XO जीनोटाइप होता है, उनमें विसंगतियों को कहा जाता है-
 (a) टर्नर सिन्ड्रोम (b) XYY सिन्ड्रोम
 (c) डाउन सिन्ड्रोम (d) क्लाइनफेल्टर सिन्ड्रोम [a]
29. टेट्रासोमिक व्यक्तियों के लिए गुणसूत्रीय सूत्र है-
 (a) $2n + 2 - 1 - 1$ (b) $2n - 2 + 2$
 (c) $2n + 2$ (d) $2n + 1 + 1$ [c]
30. चौथी पीढ़ी का जैव ईंधन प्राप्त होता है, आनुवंशिक रूप से संशोधित-
 (a) आर्किबैक्टीरिया से
 (b) स्टार्च देने वाली फसलों से
 (c) लिग्नी-सेलुलोज देने वाली फसलों से
 (d) शैवाल से [d]
31. निम्नलिखित को सही रूप से मिलाएं -
 सूची-I सूची-II
 (a) एडवर्ड सिन्ड्रोम (i) मोनोसोमी X
 (b) पाटाउ सिन्ड्रोम (ii) क्रोमोसोम 5 में विलोपन
 (c) डाउन सिन्ड्रोम (iii) ट्राइसोमी 13
 (d) टर्नर सिन्ड्रोम (iv) ट्राइसोमी 21
 (e) क्रि-डू-चैट सिन्ड्रोम (v) ट्राइसोमी 18
 सही विकल्प चुनें-
 (a) (a) -(v), (b) -(iii), (c) -(iv), (d) -(i), (E)-(ii)
 (b) (a) -(i), (b) -(ii), (c) -(iii), (d) -(iv), (E)-(v)
 (c) (a) -(ii), (b) -(iii), (c) -(iv), (d) -(i), (E)-(v)
 (d) (a) -(iii), (b) -(v), (c) -(iv), (d) -(i), (E)-(ii) [a]
32. क्रोमोसोम पेंटिंग किसकी सहायता से की जाती है?
 (a) ELISA (b) DNA पृथक्करण
 (c) DNA फिंगरप्रिंटिंग (d) FISH [d]
33. निम्नलिखित में से कौनसा स्टॉप कोडॉन नहीं है?
 (a) UGA (b) UAG
 (c) UAA (d) UAC [d]
34. मेंडेल का "युग्मकों की शुद्धता का नियम" किससे सम्बन्धित है?
 (a) पृथक्करण का सिद्धांत
 (b) स्वतंत्र अपव्यूहन का सिद्धांत
 (c) प्रभाविता एवं अप्रभाविता
 (d) अंतराजीनी अन्योन्यक्रिया [a]
35. आनुवंशिकतः अभियंत्रित इंसुलिन में निम्नलिखित में से किसका उपयोग किया जाता है?
 (a) t-RNA (b) r-DNA
 (c) m-RNA (d) r-RNA [a]

36. किसी जीन का वैकल्पिक रूप जो किसी एक लक्षण को नियंत्रित करता है, उसे कहते हैं:
 (a) प्रभावी (b) अप्रभावी
 (c) आनुवंशिकी (d) एलील [d]
37. वह लक्षण जो F₁ पीढ़ी में स्वयं को अभिव्यक्त नहीं करता है, कहलाता है:-
 (a) युग्मविकल्पी (b) अप्रभावी लक्षण
 (c) प्रभावी लक्षण (d) अनुवांशिक रूप [b]
38. वह गुण जो F₁ पीढ़ी में स्वयं को प्रकट करता है, वह होता है :
 (a) प्रभावी (b) उत्परिवर्ती
 (c) संकर (d) अप्रभावी [a]
39. आनुवंशिकतः अभियंत्रित इंसुलिन में निम्नलिखित में से किसका उपयोग किया जाता है?
 (a) r-RNA (b) t-RNA
 (c) r-DNA (d) m-RNA [c]
40. यदि किसी जीन विशेष के दो एलील समान हैं, तो उस जीन युग्म को क्या कहा जाता है?
 (a) समयुग्मजी (b) विषमयुग्मजी
 (c) अप्रभावी (d) प्रभावी [a]
41. द्विगुणित मानव कोशिकाओं में गुणसूत्रों के कितने जोड़े मौजूद होते हैं?
 (a) 28 (b) 40
 (c) 23 (d) 48 [c]
42. फीनोटाइपिक मादाएं जिनमें XO जीनोटाइप होता है, उनमें विसंगतियों को कहा जाता है-
 (a) टर्नर सिंड्रोम (b) XYY सिंड्रोम
 (c) डाउन सिंड्रोम (d) क्लाइनफेल्टर सिंड्रोम [a]
43. टेट्रासोमिक व्यक्तियों के लिए गुणसूत्रीय सूत्र है-
 (a) 2n + 2 - 1 - 1 (b) 2n - 2 + 2
 (c) 2n + 2 (d) 2n + 1 + 1 [c]
44. चौथी पीढ़ी का जैव ईंधन प्राप्त होता है, आनुवंशिक रूप से संशोधित-
 (a) आर्किबैक्टीरिया से
 (b) स्टार्च देने वाली फसलों से
 (c) लिग्नो-सेलुलोज देने वाली फसलों से
 (d) शैवाल से [d]
45. निम्नलिखित को सही रूप से मिलाएं -
 सूची-I सूची-II
 (A) एडवर्ड सिंड्रोम (i) मोनोसोमी X
 (B) पाटाउ सिंड्रोम (ii) क्रोमोसोम 5 में विलोपन
 (C) डाउन सिंड्रोम (iii) ट्राइसोमी 13
 (D) टर्नर सिंड्रोम (iv) ट्राइसोमी 21
 (E) क्रि-डू-चैट सिंड्रोम (v) ट्राइसोमी 18
 सही विकल्प चुनें-
 (a) (a) -(v), (b) -(iii), (c) -(iv), (d) -(i), (E)-(ii)
 (b) (a) -(i), (b) -(ii), (c) -(iii), (d) -(iv), (E)-(v)
 (c) (a) -(ii), (b) -(iii), (c) -(iv), (d) -(i), (E)-(v)
 (d) (a) -(iii), (b) -(v), (c) -(iv), (d) -(i), (E)-(ii) [a]

46. मिलान कीजिए एवं उपयुक्त विकल्प का चयन कीजिए

स्तम्भ I	स्तम्भ II
A. AUG	1. स्टॉप कोडोन
B. UAA	2. प्रारंभक कोडोन
C. UAG	3. Ochre
D. UGA	4. Opal

- (a) A-4, B-3, C-1, D-2
 (b) A-1, B-2, C-4, D-3
 (c) A-3, B-4, C-2, D-1
 (d) A-2, B-1, C-3, D-4 [d]
47. क्रोमोसोम पेंटिंग किसकी सहायता से की जाती है?
 (a) ELISA (b) DNA पृथक्करण
 (c) DNA फिंगरप्रिंटिंग (d) FISH [d]
48. निम्नलिखित प्रश्न में Assertion (A) तथा Reason (R) दिए गए हैं। नीचे दिए गए विकल्पों में से सही विकल्प चुनिए।
 Assertion (A):UAC एक स्टॉप कोडॉन नहीं है।
 Reason (R):UAC कोडॉन अमीनो अम्ल टायरोसीन (Tyrosine) के लिए कोड करता है, जबकि स्टॉप कोडॉन UAA, UAG और UGA होते हैं।
 (a) A और R दोनों सही हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
 (b) A और R दोनों सही हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
 (c) A सही है, लेकिन R गलत है।
 (d) A गलत है, लेकिन R सही है [a]
49. मेंडल का "युग्मकों की शुद्धता का नियम" किससे सम्बन्धित है?
 (a) पृथक्करण का सिद्धांत
 (b) स्वतंत्र अपव्यूहन का सिद्धांत
 (c) प्रभाविता एवं अप्रभाविता
 (d) अंतराजीनी अन्योन्यक्रिया [a]
50. आनुवंशिकतः अभियंत्रित इंसुलिन में निम्नलिखित में से किसका उपयोग किया जाता है?
 (a) t-RNA (b) r-DNA
 (c) m-RNA (d) r-RNA [a]
51. निम्नलिखित प्रश्न में Assertion (A) तथा Reason (R) दिए गए हैं। नीचे दिए गए विकल्पों में से सही विकल्प चुनिए।
 Assertion (A):किसी जीन का वैकल्पिक रूप, जो किसी एक लक्षण को नियंत्रित करता है, एलील कहलाता है।
 Reason (R):एलील एक ही जीन के वैकल्पिक रूप होते हैं, जो समजात गुणसूत्रों पर समान स्थान (Locus) पर पाए जाते हैं और एक ही लक्षण को नियंत्रित करते हैं।
 (a) A गलत है, लेकिन R सही है।
 (b) A सही है, लेकिन R गलत है।
 (c) A और R दोनों सही हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
 (d) A और R दोनों सही हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है। [d]

- मनुष्यों में लिंग निर्धारण प्रकार के गुणसूत्र पर आधारित होता है।
(a) X O (b) Y O
(c) X Y (d) X X
(e) अनुत्तरित प्रश्न [c]
- डीएनए से प्रोटीन बनने की सही प्रक्रिया की पहचान करें
(a) (b)
DNA → mRNA → Protein
(a) a : रेप्लिकेशन (b) ट्रांस्क्रिप्शन
(b) a : रेप्लिकेशन (b) ट्रांसलेशन
(c) a : ट्रांसलेशन (b) ट्रांस्क्रिप्शन
(d) a : ट्रांस्क्रिप्शन (b) ट्रांसलेशन
(e) अनुत्तरित प्रश्न [d]
- निम्न को उनकी खाद्य श्रृंखला में प्राथमिक उपभोक्ता के रूप में चयन करें और सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प चुनें:
(a) गन्ना तना भेदक, मेंढक, बाघ
(b) सांप, मछली, पक्षी
(c) मछली, मेंढक, टिड्डा
(d) टिड्डा, हिरण, गन्ना तना भेदक
(e) अनुत्तरित प्रश्न [d]
- निम्नलिखित में से कौन-सी तकनीक फोरेसिक विज्ञान में पहचान करने के लिये उपयोगी तरीका है?
(a) ऑटोरेडियोग्राफी (b) जीन थेरेपी
(c) आर.एन.ए इंटरफेरेंस (d) डी.एन.ए फिंगरप्रिंटिंग
- सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए:
सूची-I सूची-II
रोग कारक जीव
a. फाइलेरियासिस I. हेमोफिलस इन्फ्लुएंजा
b. न्यूमोनिया II. प्लास्मोडियम
c. मलेरिया III. सालमोनेला
d. टाइफाइड IV. वुचेरेरिया
नीचे दिए गए विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनिए:
(a) a-IV, b-I, c-II, d-III
(b) a-I, b-IV, c-III, d-II
(c) a-I, b-III, c-II, d-IV
(d) a-II, b-III, c-IV, d-I
(e) अनुत्तरित प्रश्न [a]
- निम्नलिखित में से कौन, फैराडे के नियम का उपयोग करके यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है?
(a) बैटरी (b) रेक्टिफायर
(c) इलेक्ट्रिक मोटर (d) इलेक्ट्रिक जनरेटर
(e) अनुत्तरित प्रश्न [d]

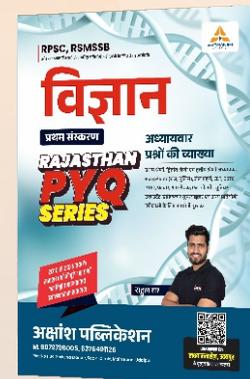
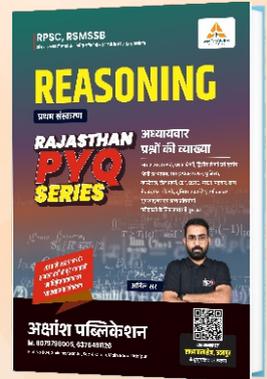
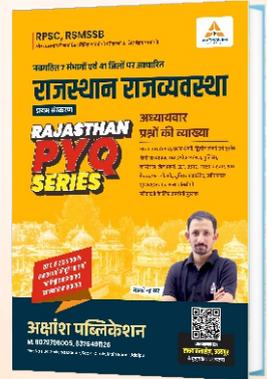
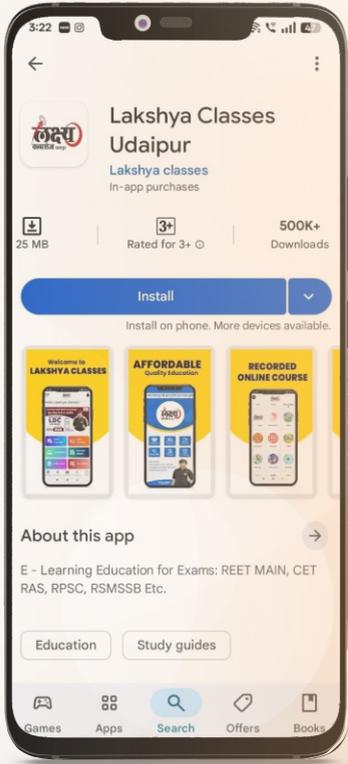
- उस कथन की पहचान करें जोकि जंग लगने के संबंध में गलत है।
a. लोहे की रॉड पर पेंट का कोट जंग को रोकता है।
b. गेल्बेनाइज़्ड वाटर पाइप आमतौर पर घरों में प्रयोग नहीं होते है।
c. जंग लगना एक भौतिक परिवर्तन है।
d. नमकीन पानी जंग की प्रक्रिया को तीव्र करता है।
नीचे दिए गए विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनें।
(a) केवल a, b और c (b) केवल b और c
(c) केवल a और d (d) केवल a, b और d
(e) अनुत्तरित प्रश्न [b]
- सोडियम धातु में भंडारित होती है:
(a) पेट्रोल (b) पानी
(c) केरोसिन (d) अल्कोहल
(e) अनुत्तरित प्रश्न [c]
- साबुन और डिटरजेंट से संबंधित सत्य कथन की पहचान करें।
a. साबुन सल्फ्यूरिक एसिड की लंबी श्रृंखला के सोडियम या पोटेशियम लवण होते हैं जबकि डिटरजेंट आम तौर पर कार्बोक्जिलिक एसिड के सोडियम लवण होते हैं।
b. जब साबुन के अणु पानी और गंदगी (तेल) के संपर्क में आते है तो वे मिसेल्स बनाते हैं।
c. ये मिसेल्स पानी में मौजूद गंदगी को बाहर निकालने में सक्षम हैं।
d. साबुन कठोर जल में भी प्रभावकारी हैं।
e. कठोर जल में डिटरजेंट अप्रभावी रहता है।
नीचे दिए गए विकल्पों में से सबसे उपयुक्त उत्तर चुनें।
(a) b और c (b) a और d
(c) a, b और e (d) b और e
(e) अनुत्तरित प्रश्न [a]
- निम्नलिखित में से कौनसी क्षारीय धातु नहीं है?
(a) पोटेशियम (b) पारा
(c) लिथियम (d) सोडियम
(e) अनुत्तरित प्रश्न [b]
- चार प्रतिरोध 1Ω , 2Ω , 4Ω और 4Ω को संयोजन का सबसे कम प्रतिरोध प्राप्त करने के लिए चारों को एक सर्किट में जोड़ा गया है इसका परिणाम होगा:
(A) 1Ω (B) 1.5Ω
(c) 0.5Ω (d) 0.25Ω
(e) अनुत्तरित प्रश्न [c]
- दो तंत्रिका कोशिका के मध्य खाली स्थान को कहते है-
(a) एक्सान (b) आवेग
(c) द्रुमिका (d) सिनेप्टिक क्लेफ्ट
(e) अनुत्तरित प्रश्न [d]

विज्ञापन

सफलता की चाबी राजस्थान परीक्षा हेतु PYQ's सीरीज़



लक्ष्य क्लासेज उदयपुर के विषय विशेषज्ञों के मार्गदर्शन में,
अक्षांश प्रकाशन द्वारा प्रकाशित।



Scan to Download
Lakshya App Now



MRP : ₹ 180



व्याख्यात्मक हल

लक्ष्य क्लासेज, उदयपुर
के यूट्यूब चैनल पर उपलब्ध

राजस्थान के सभी बुक स्टोर्स एवं लक्ष्य क्लासेज एप्लीकेशन पर उपलब्ध!

S.No. AP0080 CODE : APDO(35) NRT

सफलता के पथ पर सबसे तेज उभरता हुआ संस्थान

लक्ष्य क्लासेज™

M. 9079798005, 6376491126

Plot No 1104, Shiksha Mandir, Sec 4, Circle,
Main Road, Udaipur