



Prelims
Practice
Series

प्रिलिम्स प्रैक्टिस सीरीज़

(6 पुस्तकों की शृंखला की पाँचवी कड़ी)

सामान्य विज्ञान एवं विज्ञान-प्रौद्योगिकी

विभिन्न परीक्षाओं जैसे IAS, PCS, CDS, NDA, CAPF, UGC-NTA NET में अभी तक पूछे गए या पूछे जा सकने वाले 1500+ प्रश्नों व उनकी व्याख्याओं का संकलन

1500+
अन्याय प्रश्न
(व्याख्या जहिल)



Think IAS Think Drishti

अब घर बैठे कीजिये
आई.ए.एस. की तैयारी
क्योंकि हम आ रहे हैं
आपके घर

आई.ए.एस. प्रिलिम्स ऑनलाइन कोर्स (IAS Prelims Online Course)

प्रिय विद्यार्थियों,

संसाधन की कमी अक्सर हमारी उड़ान को सीमित कर देती है। हममें आगे बढ़ने की तड़प तो खूब होती है किंतु उसे साकार करने वाले साधनों का अभाव हमें मायूस कर देता है। पिछले कुछ समय से देश के विभिन्न हिस्सों से आप जैसे हज़ारों विद्यार्थियों ने हमें इस आशय के संदेश भेजे कि वो सिविल सेवा में जाने की इच्छा तो रखते हैं किंतु इसकी तैयारी के लिये दिल्ली में रहने का भारी-भ्रकम खर्च उठा पाना उनके लिये संभव नहीं है। साथ ही आपने हमसे यह अपेक्षा भी व्यक्त की कि हम ऐसी कोई व्यवस्था करें जिसमें आप घर-बैठे दृष्टि की कक्षा कार्यक्रम जैसी गुणवत्ताप्रकरण क्लास कर पाएँ। आपके इन्हीं निवेदनों को ध्यान में रखते हुए हम अपना पहला 'पेन ड्राइव कोर्स' जारी कर रहे हैं जो आई.ए.एस. प्रिलिम्स के पाठ्यक्रम पर केंद्रित है। इसमें आप सामान्य अध्ययन तथा सीसैट के कोर्स ले सकते हैं। लगभग 2 वर्षों की कठोर मेहनत से तैयार हुआ यह वीडियो कोर्स गुणवत्ता में अच्छे से अच्छे क्लासरूम प्रोग्राम को टक्कर दे सकता है। हमें विश्वास है कि यह कोर्स उस अंतराल को भरने में सफल होगा जो दिल्ली में रहकर तैयारी करने वाले और दिल्ली नहीं आ पाने वाले विद्यार्थियों के बीच बना रहता है। निकट भविष्य में हम IAS मुख्य परीक्षा और विभिन्न राज्यों की PCS परीक्षाओं के लिये भी ऑनलाइन कोर्स शुरू करेंगे।

एडमिशन प्रारंभ

विद्यार्थियों की भारी मँग को देखते हुए ऑनलाइन पेनड्राइव कोर्स
पर 20% की विशेष छूट अब शुरुआती 1000 विद्यार्थियों के लिये उपलब्ध

मोड : पेन ड्राइव

कक्षाओं की गुणवत्ता को परखने के लिये डेमो वीडियोज़ हमारे यूट्यूब चैनल **Drishti IAS** की प्लेलिस्ट **Online Courses** में देखें



ऑनलाइन कोर्स से जुड़ी हर जानकारी के लिये हमारी वेबसाइट www.drishtiias.com पर **FAQs** पेज देखें



IAS प्रिलिम्स ऑनलाइन कोर्स की विशेषताएँ

- 500+ घंटे की सामान्य अध्ययन की कक्षाएँ।
- 120+ घंटे की सीसैट की कक्षाएँ।
- प्रत्येक कक्षा को 3 बार देखने की सुविधा ताकि आप रिवीज़न भी कर सकें।
- कक्षाओं में डिजिटल बोर्ड का इस्तेमाल। इमेज, वीडियो आदि की मदद से कठिन विषय समझाने की शैली।
- हर क्लास के अंत में उस टॉपिक से IAS में पूछे गए और अन्य संभवित प्रश्नों का अभ्यास।
- स्टेट-ऑफ-द-आर्ट कैमरा और साउंड क्वालिटी जो क्लास के अनुभव को एकदम वास्तविक जैसा बनाती है।
- प्रिलिम्स के ठीक पहले करेंट अफेयर्स की 30 ऑनलाइन कक्षाएँ (निशुल्क)।
- ऑनलाइन प्रिलिम्स टेस्ट सीरीज़ (25+5 टेस्ट) की निशुल्क सुविधा।
- विचक बुक सीरीज़ की 8 पुस्तकें निशुल्क, जिनके अलावा कोई और स्टडी मैटीरियल पढ़ने की ज़रूरत नहीं।
- इस कोर्स को करने के बाद अगर आप दृष्टि की किसी भी शाखा में सामान्य अध्ययन (फाउंडेशन कोर्स) करते हैं तो आपकी ऑनलाइन कोर्स की फीस की 50% राशि की छूट दी जाएगी।

जानकारी के लिये कॉल करें- 9319290700, 9319290701, 9319290702 या सिर्फ मिस्ट कॉल करें- 8010600300

दिल्ली शाखा का पता : 641, प्रथम तल, डॉ. मुरार्जी नगर, दिल्ली-09

प्रयागराज शाखा का पता : ताशकंद मार्ग, निकट पत्रिका चौराहा, सिविल लाइंस, प्रयागराज

Ph.: 8448485517, 8448485519, 87501 87501, 011-47532596



प्रिलिम्स प्रैक्टिस सीरीज़

सामान्य विज्ञान एवं विज्ञान-प्रौद्योगिकी

विभिन्न परीक्षाओं जैसे IAS, PCS, CDS, NDA, CAPF, UGC-NTA NET में अभी तक पूछे गए या पूछे जा सकने वाले 1500+ प्रश्नों व उनकी व्याख्याओं का संकलन



दृष्टि पब्लिकेशन्स

641, प्रथम तल, डॉ. मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009

दूरभाष: 011-47532596, 87501 87501

Website: www.drishtipublications.com, www.drishtiias.com

E-mail : [bookteam@groupdrishti.com](mailto:booksteam@groupdrishti.com)

प्रथम संस्करण- जून 2020

मूल्य : ₹ 280

प्रकाशक

दृष्टि पब्लिकेशन्स,

(A Unit of VDK Publications Pvt. Ltd.)

641, प्रथम तल,

डॉ. मुखर्जी नगर,

दिल्ली-110009

विधिक घोषणाएँ

- ★ इस पुस्तक में प्रकाशित सूचनाएँ, समाचार, ज्ञान एवं तथ्य पूरी तरह से सत्यापित किये गए हैं। फिर भी, यदि कोई जानकारी या तथ्य गलत प्रकाशित हो गया हो तो प्रकाशक, संपादक या मुद्रक उससे किसी व्यक्ति-विशेष या संस्था को पहुँची क्षति के लिये जिम्मेदार नहीं है।
- ★ हम विश्वास करते हैं कि इस पुस्तक में छपी सामग्री लेखकों द्वारा मौलिक रूप से लिखी गई है। अगर कॉपीराइट उल्लंघन का कोई मामला सामने आता है, तो प्रकाशक को जिम्मेदार नहीं ठहराया जाएगा।
- ★ सभी विवादों का निपटारा दिल्ली न्यायिक क्षेत्र में होगा।
- ★ ◎ **कॉपीराइट:** दृष्टि पब्लिकेशन्स, सर्वाधिकार सुरक्षित। इस प्रकाशन के किसी भी अंश का प्रकाशन अथवा उपयोग, प्रतिलिपीकरण, ऐसे यंत्र में भंडारण जिससे इसे पुनः प्राप्त किया जा सकता हो या स्थानांतरण, किसी भी रूप में या किसी भी विधि से (इलेक्ट्रॉनिक, यांत्रिक, फोटो-प्रतिलिपि, रिकॉर्डिंग या किसी अन्य प्रकार से) प्रकाशक की पूर्वानुमति के बिना नहीं किया जा सकता।
- ★ एम.पी. प्रिंटर्स, बी-220, फेज-2, नोएडा (उत्तर प्रदेश) से मुद्रित।

दो शब्द

प्रिय पाठकों,

एक बार रूस के विख्यात वैज्ञानिक आंद्रेई लेवचेनको हवाई यात्रा कर रहे थे। उनके बगल में बैठा एक यात्री ‘अ ब्रीफ हिस्ट्री ऑफ टाइम’ पुस्तक पढ़ रहा था। आंद्रेई ने उत्सुकतापूर्वक उससे पूछा, यह पुस्तक आपको कौसी लगी? ‘आकर्षक, एकदम दिल को छूने वाली’- यात्री का जवाब था। आंद्रेई ने आश्चर्य व्यक्त करते हुए कहा- मैंने भी यह पुस्तक पढ़ी है लेकिन मुझे कुछ समझ न आई। फिर उससे पूछा, क्या आप वैज्ञानिक हैं? सहयात्री का जवाब था- जी नहीं, मैं एक व्यापारी हूँ। इसके बाद उसने पुस्तक बंद करके आंद्रेई की ओर देखते हुए कहा- मैं आपको यह पुस्तक समझा देता हूँ। और फिर यह व्यापारी एक वैज्ञानिक को ब्लैक होल और अंतरिक्ष की जानकारी देने लगा।

स्टीफन हॉकिंग की इस लोकप्रिय पुस्तक के इस प्रसंग से आप परिचित ही होंगे। इस प्रसंग से हम दो निष्कर्ष निकाल सकते हैं। एक तो यह कि कठिन-से-कठिन विषय को भी अगर रोचकता के साथ प्रस्तुत किया जाए तो उसे जानना-समझना आसान हो जाता है, जैसे एक व्यापारी, जिसके बारे में हम इतना तो कह ही सकते हैं कि विज्ञान उसका कार्य क्षेत्र नहीं है, पर वह ब्लैक होल जैसी जटिल धारणा को समझ गया। यह स्टीफन हॉकिंग की रोचक लेखनी का कमाल था। दूसरा यह कि हमें अपने पाठक वर्ग का ठीक-ठीक अनुमान हो कि हम पाठ किसके सम्मुख प्रस्तुत कर रहे हैं अर्थात् क्या कोई सामग्री उस विषय के पेशेवरों के लिये तैयार की जा रही है या फिर इसका लक्ष्य आम पाठकों तक पहुँचना है? अगर यह स्पष्ट हो, तो संवाद-संप्रेषण काफी आसान हो जाता है। अगर ‘पाठक-पाठ’ संबंध उचित नहीं हुआ, तो पुस्तक की प्रारंभिकता हमेशा सर्दिधं रहेगी। उपर्युक्त प्रसंग के उदाहरण से ही समझें, तो यदि हॉकिंग आम पाठकों को लक्ष्य करके पाठ को विज्ञान की जटिल धारणाओं और सूत्रों से भर देते तो पुस्तक ऐसी सफलता प्राप्त नहीं कर पाती।

अब अगर सिविल सेवा में विज्ञान विषय की भूमिका को देखें, तो साफतौर पर पाठ्यक्रम निर्देशित करता है कि इससे किसी किस्म की विशेषज्ञता आवश्यक नहीं है। आयोग अध्यर्थियों से यह अपेक्षा करता है कि वे विज्ञान की उन धारणाओं और अनुप्रयोगों से परिचित हों जो सामान्य जीवन के लिये उपयोगी हैं अर्थात् सिविल सेवा परीक्षा की तैयारी के लिये आवश्यक है कि हम इस दृष्टिकोण का पालन करें और पाठ सामग्री का चुनाव इसी अनुरूप करें। प्रस्तुत पुस्तक को भी हमने इसी अनुरूप तैयार किया है।

यह दृष्टि पब्लिकेशन्स की ‘प्रिलिम्स प्रैक्टिस सीरीज़’ के अंतर्गत प्रकाशित होने वाली पाँचवी पुस्तक है। इसमें सामान्य विज्ञान एवं विज्ञान-प्रौद्योगिकी का संपूर्ण पाठ्यक्रम शामिल है। हर विषय का अपना गुण-धर्म होता है और उसको ठीक से समझकर तैयारी की जाए तो सफलता की राह थोड़ी आसान हो जाती है। विज्ञान एक ऐसा विषय है जिसके विभिन्न अध्याय आपस में इतने जुड़े होते हैं कि अगर कोई कड़ी कमज़ोर रह जाए तो पूरी संभावना है कि परीक्षा में प्रश्न गलत हो जाएगा। ऊपर से सिविल सेवा में अधिकांश प्रश्न भी इसी प्रकृति के होते हैं। ऐसे में आवश्यक है कि पूरे पाठ्यक्रम को लगातार रिवाइज़ करते रहें ताकि हर कड़ी मज़बूत रहे। इसका एक तरीका यह हो सकता है कि हम पाठ्य पुस्तक को ही बार-बार पढ़ें किंतु इस विधि का नुकसान यह है कि एक तो इससे यह पता नहीं चलता है कि हमने पाठ को पूरी तरह आत्मसात कर लिया है अथवा नहीं और फिर ऐसा करना समयसाध्य भी है। इसलिये सबसे अच्छा उपाय यह है कि प्रश्नों को हल करते हुए रिवीज़न किया जाए। साथ-ही-साथ प्रश्नों के हल और उनकी व्याख्या के माध्यम से अतिरिक्त जानकारी भी हासिल कर ली जाए। प्रस्तुत पुस्तक इसी उद्देश्य से तैयार की गई है और निश्चित ही यह आपकी तैयारी में सहायक होगी।

हमने इस पुस्तक में 1500 से अधिक प्रश्नों को शामिल किया है। पुस्तक में इस बात का विशेष ध्यान रखा गया है कि जो खंड परीक्षा के लिहाज़ से अधिक महत्वपूर्ण हैं उनसे अधिक प्रश्न तैयार किये जाएँ और अपेक्षाकृत कम महत्व के विषय को उसी अनुरूप समायोजित किया जाए। इसलिये जीव विज्ञान खंड से अधिक प्रश्न तैयार किये गए हैं तथा शेष खंडों को उनके महत्व के अनुसार तैयार किया गया है। लेकिन इतना तय है कि अगर आप ठीक से इस पुस्तक का अध्ययन कर लेंगे तो एक भी प्रश्न आपकी तैयारी की परिधि से बाहर नहीं आएगा। सामान्य विज्ञान एवं विज्ञान-प्रौद्योगिकी से संबंधित जितनी भी महत्वपूर्ण समसामयिक घटनाएँ हैं उनको हम अलग से एक पुस्तक के रूप में संकलित कर आपके सम्मुख प्रस्तुत करेंगे ताकि आपको तैयारी में सुविधा हो। पुस्तक में सभी तथ्यों को विशेषज्ञों की एक अनुभवी टीम द्वारा इतनी बारीकी से जाँचा गया है कि गलती की गुंजाइश नहीं है। इसलिये आप निश्चित होकर इसे पढ़ें। व्याख्या की भाषा भी सहज है ताकि आप पूरी ऊर्जा अवधारणाओं को समझने में लगाएँ तथा भाषा की जटिलता आपका ध्यान न भटका सके।

अंत में यही कि इस पुस्तक को आप एक पाठक के साथ-साथ आलोचक की नज़र से भी पढ़ें। कोई गलती दिखे तो हमें बताएँ, हम उसे यथाशीघ्र ठीक करेंगे। आपको लगे कि इस पुस्तक ने आपकी तैयारी में महती भूमिका निभाई है तो हमें अवश्य बताएँ, हमारा उत्साह बढ़ेगा। आप अपनी बात हमें ‘8130392355’ नंबर पर वाट्सएप मैसेज के माध्यम से भेज सकते हैं।

अनुक्रम

भौतिकी

1. भौतिक राशियाँ और मापन	1-6
2. यांत्रिकी	7-25
3. ऊष्मा एवं ऊष्मागतिकी	26-33
4. तरंगे	34-37
5. ध्वनि	38-44
6. प्रकाशिकी	45-59
7. विद्युत धारा एवं विद्युत चुंबकत्व	60-75
8. आधुनिक भौतिकी	76-86

रसायन विज्ञान

1. द्रव्य एवं उनके गुण	87-94
2. परमाणु संरचना एवं रासायनिक बंध	95-98
3. रासायनिक अभिक्रियाएँ	99-103
4. तत्त्वों का वर्गीकरण	104-106
5. अम्ल, क्षार एवं लवण	107-116
6. धातु, निष्कर्षण एवं मिश्रधातु	117-125
7. कुछ महत्वपूर्ण तत्त्व एवं यौगिक	126-133
8. कार्बन और उसके यौगिक	134-146

जीव विज्ञान

1. जैविक वर्गीकरण	147-164
2. कोशिका एवं ऊतक	165-181
3. मानव शरीर के तंत्र	182-207
4. जीवों में पोषण	208-215
5. पादप कार्यिकी	216-231
6. जैव विकास, आनुवंशिकी एवं मानव रोग	232-254
7. विविध	255-264

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

1. भारत में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी	265-268
2. जैव प्रौद्योगिकी	269-288
3. अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी	289-310
4. रक्षा प्रौद्योगिकी	311-322
5. नैनो प्रौद्योगिकी	323-326
6. सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी	327-346
7. रोबोटिक्स एवं कृत्रिम बुद्धिमत्ता	347-349
8. लेज़र प्रौद्योगिकी	350-352
9. ऊर्जा	353-359
10. स्वास्थ्य	360-362
11. विविध	363-380

भौतिकी

(PHYSICS)

भौतिक राशियाँ और मापन

(Physical Quantities and Measurement)

1. सूची I को सूची II के साथ सुमेलित कीजिये और नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-

सूची I (भौतिक राशि)	सूची II (इकाई)
A. दूरी	1. मोल
B. पदार्थ की मात्रा	2. कूलॉम
C. विद्युत आवेश की मात्रा	3. प्रकाश वर्ष
D. ऊर्जा	4. वॉट-घंटा

कूट:

	A	B	C	D
(a)	3	1	2	4
(b)	3	2	1	4
(c)	4	2	1	3
(d)	4	1	2	3

उत्तर: (a)

व्याख्या:

भौतिक राशि	इकाई
दूरी	प्रकाश वर्ष
पदार्थ की मात्रा	मोल
विद्युत आवेश की मात्रा	कूलॉम
ऊर्जा	वॉट-घंटा

2. निम्नलिखित में से कौन-सी भौतिक राशि की इकाई वही है, जो दाव की है?

- (a) कोणीय संवेग
- (b) प्रतिबल
- (c) वित्ति (तनाव)
- (d) कार्य

उत्तर: (b)

व्याख्या:

भौतिक राशि	इकाई
दाव	N/m ²
कोणीय संवेग	kg m ² /s
प्रतिबल	N/m ²
तनाव	N
कार्य	Nm

3. रेडियोएक्टिवता का मापन किससे किया जाता है?

- (a) GM काउंटर से
- (b) ध्रुवणमापी (पोलरिमीटर) से
- (c) ऊष्मामापी (कैलोरीमीटर) से
- (d) वर्णमापी (कलरीमीटर) से

उत्तर: (a)

व्याख्या: GM काउंटर का पूरा नाम गोगर-मूलर काउंटर है तथा यह आयनिक विकिरणों को मापने का कार्य करता है। इसके द्वारा α -कण, β -कण तथा γ -तरंगों का संसूचन करते हुए किसी पदार्थ की रेडियोधर्मिता (रेडियोएक्टिवता) को मापा जाता है।

4. 1 kWh ऊर्जा का जूल में रूपांतरित मान, निम्नलिखित में से कौन-सा है?

- (a) 1.8×10^6 J
- (b) 3.6×10^6 J
- (c) 6.0×10^6 J
- (d) 7.2×10^6 J

उत्तर: (b)

व्याख्या: किलोवॉट घंटा (kWh) तथा जूल (J) दोनों ही ऊर्जा के मात्रक हैं। लेकिन व्यावसायिक उपयोग हेतु बड़े मात्रक, किलोवॉट घंटा का उपयोग किया जाता है तथा 1kWh, 1 युनिट के समतुल्य होता है।

- वस्तुतः: 1 kWh ऊर्जा की वह मात्रा है, जो 1 kW के स्रोत को एक घंटे तक उपयोग करने में व्यय होती है।

$$\begin{aligned} 1\text{kWh} &= 1\text{kW} \times 1\text{h} \\ &= 1000\text{ W} \times 3600\text{ s} \\ &= 3.6 \times 10^6\text{ J} \end{aligned}$$

- विद्युत उत्पादन केंद्रों में उत्पादित बिजली को मापने हेतु और बड़े मात्रक 'मेगावॉट' का उपयोग किया जाता है।

$$1\text{ मेगावॉट (MW)} = 10^6\text{ W}$$

5. प्रकाश वर्ष, किसके मापन की इकाई है?

- (a) ब्रह्मांड की आयु
- (b) अति लघु समय-अंतराल
- (c) अति उच्च ताप
- (d) अत्यधिक दूरी दूरी

उत्तर: (d)

व्याख्या: प्रकाश वर्ष: प्रकाश द्वारा 1 वर्ष में तय की गई कुल दूरी को प्रकाश वर्ष कहा जाता है। एक प्रकाश वर्ष का मान 9.46×10^{15} मीटर होता है। इसका उपयोग खगोलीय दूरियों के मापन में किया जाता है।

- खगोलीय इकाई = पृथ्वी के केंद्र से सूर्य के केंद्र की दूरी
- 1 पारसेक = 3.262 प्रकाश वर्ष

6. निम्नलिखित में से लंबाई का S.I. मात्रक कौन-सा है?

- (a) मीटर
- (b) फुट
- (c) (a) और (b) दोनों
- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं।

2

यांत्रिकी (Mechanics)

1. किसी भी वस्तु का भार पृथ्वी के गुरुत्व के कारण अनुभव होता है।

जब कोई वस्तु पृथ्वी के भीतर या पृथ्वी के ऊपर चली जाती है तो भार घट जाता है। वस्तु का भार न्यूनतम होगा यदि वह रखी जाती है-

- (a) भूमध्यरेखा और चंद्रमा पर
- (b) उत्तरी ध्रुव और शनि पर
- (c) दक्षिणी ध्रुव पर और पृथ्वी के 1 किमी. नीचे
- (d) पृथ्वी के केंद्र और परिक्रमा करते हुए उपग्रह पर

उत्तर: (d)

व्याख्या: जब कोई उपग्रह पृथ्वी की परिक्रमा करता है तो पृथ्वी द्वारा उपग्रह पर लगाया गया गुरुत्वाकर्षण बल, उपग्रह को आवश्यक अधिकेंद्रीय बल प्रदान करता है। इसी कारण उपग्रह में स्थित व्यक्ति या वस्तु भार हीनता (शून्य भार) का अनुभव करती है।

- पृथ्वी के अंदर जाने पर गुरुत्वाकर्षण बल के मान में कमी आती है, क्योंकि प्रभावी द्रव्यमान का मान कम हो जाता है। पृथ्वी के केंद्र पर प्रभावी द्रव्यमान शून्य हो जाता है, जिससे वस्तु पर लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल शून्य हो जाता है और वस्तु भारहीन हो जाती है।

2. पथर के एक टुकड़े को एक डोरी से बांधकर r त्रिज्या की वृत्तीय कक्षा में छुआया जाता है, जिसके केंद्र पर डोरी का दूसरा सिरा है। यदि डोरी टूटी है, तो पथर-

- (a) केंद्र से दूर जाएगा
- (b) केंद्र की तरफ जाएगा
- (c) एक स्पर्शरेखा के अनुदिश चलेगा
- (d) रुक जाएगा

उत्तर: (c)

व्याख्या: जब पथर के एक टुकड़े को एक डोरी से बांधकर r त्रिज्या की वृत्तीय कक्षा में छुआया जाता है तो पथर पर वृत्त के केंद्र की दिशा में एक बल लगता है, जिसे अधिकेंद्रीय बल कहते हैं। एक समान वृत्तीय गति के दौरान किसी भी बिंदु पर कण का वेग उस बिंदु पर स्पर्श रेखा के अनुदिश गति की दिशा में होता है। अतः उपर्युक्त डोरी के टूटने पर पथर उस बिंदु पर स्पर्श रेखा के अनुदिश गति करेगा।

3. एक क्रिकेट मैच में, तीव्रगमी गेंद को लपकते समय मैदान में स्थित एक क्षेत्र-रक्षक अपने हाथों को तीव्रगमी गेंद के साथ धीरे-धीरे पीछे की तरफ खींचता है ताकि वेग शून्य तक घटाया जा सके। यह क्रिया क्या निरूपित करती है?

- (a) न्यूटन का प्रथम गति-नियम
- (b) न्यूटन का द्वितीय गति-नियम
- (c) न्यूटन का तृतीय गति-नियम
- (d) ऊर्जा-संरक्षण नियम

उत्तर: (b)

व्याख्या: न्यूटन के गति के द्वितीय नियम के अनुसार किसी वस्तु के संवेग में परिवर्तन की दर उस वस्तु पर आरोपित असंतुलित बाह्य बल के समानुपाती होती है।

अनुप्रयोग-

- क्रिकेट के खेल में क्षेत्र रक्षक जब तेजी से आती गेंद को कैच करता है तो अपने हाथों को गेंद के वेग की दिशा में पीछे की ओर करते हुए गेंद पकड़ता है, क्योंकि इससे गेंद के विरामावस्था में आने में लगे समय में वृद्धि हो जाती है और गेंद द्वारा हाथों पर लगाए गए बल का मान कम हो जाता है।
- गाड़ियों में लगने वाले झटकों से बचने के लिये स्प्रिंग तथा शॉक एब्जर्वर लगाए जाते हैं।

4. कथन:

- I. जब कोई बंदूक दागी जाती है, तो यह प्रतिक्षिप्त होती है, अर्थात् वह गोली के वेग की तुलना में काफी कम वेग से पीछे धक्का देती है।
- II. प्रतिक्षिप्त होती बंदूक का वेग कम होता है, क्योंकि बंदूक, गोली की तुलना में अधिक भारी होती है।

कूटः

- (a) दोनों कथन व्यष्टिः सत्य हैं और कथन II, कथन I का सही स्पष्टीकरण है।
- (b) दोनों कथन व्यष्टिः सत्य हैं किंतु कथन II, कथन I का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
- (c) कथन I सत्य है, किंतु कथन II असत्य है।
- (d) कथन I असत्य है, किंतु कथन II सत्य है।

उत्तर: (a)

व्याख्या: न्यूटन के गति के तृतीय नियम के अनुसार-एक वस्तु क्रिया रूप में दूसरी वस्तु पर जितना बल लगाती है, दूसरी वस्तु भी उतना ही बल विपरीत दिशा में प्रतिक्रिया रूप में लगाती है।

उदाहरण-

- बंदूक से जब गोली छोड़ी जाती है तो गोली चलाने वाले को पीछे की ओर झटका लगता है। वस्तुतः जितने बल से गोली आगे जाती है, प्रतिक्रियास्वरूप बंदूक भी उतने ही बल से पीछे जाती है। हालाँकि बंदूक का द्रव्यमान गोली के द्रव्यमान की तुलना में अधिक है, अतः संवेग संरक्षण सिद्धांत से बंदूक का वेग अपेक्षाकृत कम होता है।
- रॉकेट की गति उससे निकलने वाले तीव्र गैसीय निकास की प्रतिक्रिया होती है।

ऊष्मा एवं ऊष्मागतिकी (Heat and Thermodynamics)

1. 273 K पर जल, इतने ही तापमान की बर्फ की तुलना में शीतलन में कम प्रभावी होता है। ऐसा इसलिये है, क्योंकि-
- जल को संभालना कठिन होता है।
 - जल में 273 K पर, इतने ही तापमान की बर्फ की तुलना में कम ऊर्जा होती है।
 - जल में 273 K पर, इतने ही तापमान की बर्फ की तुलना में अधिक ऊर्जा होती है।
 - जल एक शीतलक नहीं है।

उत्तर: (c)

व्याख्या: पदार्थ ठोस अवस्था से द्रव अवस्था में परिवर्तित होने के लिये अपने गलनांक बिंदु पर 'गलन की गुण ऊष्मा' ग्रहण करता है। इस अवस्था परिवर्तन के दौरान पदार्थ का तापमान एकसमान (गलनांक बिंदु) बना रहता है। यही कारण है कि 273K (0°C) पर बर्फ की तुलना में जल में अधिक ऊर्जा होती है और वह बर्फ की तुलना में कम शीतलन प्रभाव दर्शाता है। **वस्तुतः:** बर्फ की गलन की गुण ऊष्मा 80 कैलोरी प्रति ग्राम होती है तथा जल की वाष्णव की गुण ऊष्मा 540 कैलोरी प्रति ग्राम होती है।

2. समान मोटाई के कपड़े की दो परतें, उसके दुगना मोटाई के कपड़े की एक परत से अधिक उष्ण आवरण प्रदान करती हैं। इसका क्या कारण है?
- दोनों परतों के बीच संपुटित वायु के कारण।
 - क्योंकि दो परतों की प्रभावी मोटाई अधिक होती है।
 - कपड़े का सर्विन्यास यह भूमिका निभाता है।
 - कपड़े की बुनाई यह भूमिका निभाती है।

उत्तर: (a)

व्याख्या: वायु ऊष्मा की कुचालक होती है। इसी कारण समान मोटाई के कपड़े की दो परतें, उसके दोगुनी मोटाई के कपड़े की एक परत से अधिक उष्ण आवरण प्रदान करती हैं। **वस्तुतः:** दो कपड़ों के मध्य में वायु भर जाती है जो शरीर से निकलने वाली उष्णता को बाहर नहीं निकलने देती है जिससे मोटे कपड़े की अपेक्षा अधिक उष्ण आवरण का निर्माण होता है।

3. फॉरेनहाइट और सेल्सियस, ताप को मापने की दो मापनियाँ हैं। किसी ताप का रिकॉर्ड किया गया संख्यात्मक मान यदि दोनों मापनियों में समान हो, तो वह तापमान क्या है?
- 40°
 - +40°
 - +72°
 - 72°

उत्तर: (a)

व्याख्या: फॉरेनहाइट (F) एवं सेल्सियस (C) पैमाने के मध्य संबंध निम्नलिखित हैं-

$$\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180}$$

दोनों पैमानों पर तापमान समान (T) होने पर,

$$\frac{T}{5} = \frac{T - 32}{9}$$

$$9T = 5T - 160$$

$$4T = -160$$

$$T = -40^\circ$$

अतः $-40^\circ\text{C} = -40^\circ\text{F}$

4. पसीना शरीर को ठंडा करता है, क्योंकि-

- त्वचा पर पानी की मौजूदगी शीतलता देती है।
- वाष्णीकरण के लिये गुप्त ऊष्मा की आवश्यकता होती है।
- पानी की विशिष्ट ऊष्मा उच्च होती है।
- पानी ऊष्मा का हीन चालक है।

उत्तर: (b)

व्याख्या: व्यवहारांक से कम तापमान पर किसी द्रव के वाष्प में परिवर्तित होने की घटना वाष्णीकरण कहलाती है। वाष्णीकरण की प्रक्रिया के दौरान द्रव की सतह पर स्थित अणु परिवेश से ऊर्जा ग्रहण करके अपनी गतिज ऊर्जा में वृद्धि कर लेते हैं तथा अन्य अणुओं के आकर्षण बल से मुक्त हो जाते हैं। यही कारण है कि पसीना शरीर को ठंडक प्रदान करता है। वाष्णीकरण के कारण ही गर्मियों में घड़े का पानी ठंडा रहता है।

5. परम शून्य, अर्थात् जिसके नीचे ताप प्राप्त नहीं किया जा सकता, लगभग कितना होता है?

- | | |
|------------|------------|
| (a) 0°C | (b) -273 K |
| (c) -273°C | (d) -300°C |

उत्तर: (c)

व्याख्या: परम शून्य ताप का मान 0 K (-273.15°C) है। इससे नीचे तापमान प्राप्त नहीं किया जा सकता है।

6. थर्मस फ्लास्कों में किसके द्वारा होने वाले ऊष्मा स्थानांतरण को कम करने के लिये रजतन (सिल्वरिंग) किया जाता है?

- | | |
|------------|-------------------------|
| (a) संवहन | (b) चालन |
| (c) विकिरण | (d) संवहन और चालन दोनों |

उत्तर: (c)

व्याख्या: थर्मस फ्लास्क एक ऊष्मारोधी उपकरण है। इसमें अंदर दो दीवारें (कुछ दूरी पर) होती हैं तथा इनके मध्य निवर्ति होता है जिससे चालन व संवहन के कारण ऊष्मा का स्थानांतरण नहीं हो पाता है। इसके अतिरिक्त दीवारों पर सिल्वर पॉलिस की जाती है जो विकिरण के द्वारा होने वाले ऊष्मा संचरण को रोकती है।

4

तरंगे (Waves)

1. पराश्रव्य तरंगे उत्पन्न करने के लिये किसे प्रयुक्त किया जाता है?
- (a) लौह-चुंबकीय पदार्थ
 - (b) लघु लौह-चुंबकीय पदार्थ
 - (c) दाब-विद्युत पदार्थ
 - (d) ताप-विद्युत पदार्थ

उत्तर: (c)

व्याख्या: पराश्रव्य तरंग उत्पन्न करने में दाब-विद्युत पदार्थों जैसे-क्रिस्टल, सिरेमिक्स, डीएनए आदि का उपयोग किया जाता है। जब किसी दाब-विद्युत पदार्थ पर उसकी मूल आवृत्ति की प्रत्यावर्ती धारा आरोपित की जाती है तो पराश्रव्य ध्वनि तरंगों का उत्सर्जन होता है। अतः विकल्प (c) सही है।

2. सूक्ष्म तरंग ओवन के कार्य करने में क्या शामिल होता है?
- (a) पदार्थ द्वारा सूक्ष्म तरंगों का अवशोषण
 - (b) प्रकाशीय तंतु द्वारा सूक्ष्म तरंगों का ग्रहण
 - (c) विकिरण के उद्दीपित उत्सर्जन द्वारा सूक्ष्म तरंग प्रवर्धन
 - (d) धातु में होकर सूक्ष्म तरंगों का संचरण

उत्तर: (a)

व्याख्या: सूक्ष्म तरंगें विद्युत चुंबकीय स्पेक्ट्रम के अदृश्य परिसर की तरंगें हैं। इनकी तरंगदैर्घ्य लगभग 1mm से 0.1 m तक होती है।

- सूक्ष्म तरंगों का उपयोग माइक्रोवेव ओवन (सूक्ष्म तरंग ओवन) में किया जाता है। इसमें सूक्ष्म तरंगों की आवृत्ति इस प्रकार चुनी जाती है कि वह जल के अणुओं की आवृत्ति से मेल खा सके। फलस्वरूप अनुनाद की घटना से जल के अणुओं की ऊर्जा बढ़ जाती है और गर्म जल के कारण पदार्थ भी गर्म हो जाता है।
- सूक्ष्म तरंगों का प्रयोग रडार प्रणाली, मोबाइल फोन तथा वाई-फाई आदि में भी किया जाता है।

3. निम्नलिखित में से कौन-सी तरंग प्रति फोटॉन अधिकतम ऊर्जा ले जाती है?
- (a) X-किरणें
 - (b) रेडियो तरंगें
 - (c) प्रकाश तरंगें
 - (d) सूक्ष्म-तरंगें

उत्तर: (a)

व्याख्या: प्रकाश की कणीय प्रकृति के आधार पर प्रकाश छोटे-छोटे कणों से मिलकर बना है तथा इन छोटे-छोटे कणों को फोटॉन कहा जाता है। प्लांक के क्वांटम सिद्धांत का उपयोग कर आईस्टीन ने प्रकाश-विद्युत प्रभाव को समझाया। आईस्टीन के प्रकाश विद्युत समीकरण के अनुसार प्रकाश के फोटॉन की ऊर्जा, प्रकाश की आवृत्ति के समानुपाती होती है। $E = hv$; जहाँ h प्लांक स्थिरांक है और v प्रकाश की आवृत्ति है।

अतः अधिक आवृत्ति वाले प्रकाश की तरंग के फोटॉन की ऊर्जा अधिक होगी। अतः प्रति फोटॉन ऊर्जा का क्रम-

X-किरणें > प्रकाश (दृश्य) तरंगें > सूक्ष्म तरंगें > रेडियो तरंगें

4. निम्नलिखित में से किसके परावर्तन को प्राप्त कर, चमगादड़े अपने मार्ग में अवरोधकों की पहचान कर सकती हैं?
- (a) अवश्रव्य तरंगें
 - (b) पराश्रव्य तरंगें
 - (c) रेडियो तरंगें
 - (d) सूक्ष्म-तरंगें

उत्तर: (b)

व्याख्या: 20,000 हर्ट्ज से अधिक आवृत्ति वाली ध्वनि को पराश्रव्य ध्वनि कहा जाता है। चमगादड़ पराश्रव्य ध्वनि का उत्सर्जन करती है तथा इसके परावर्तन के पश्चात् मार्ग के अवरोधों का पता लगाती है। इसके कारण ही चमगादड़ रात्रि में भी गमन कर सकती है। अतः विकल्प (b) सही है।

5. दृश्य प्रकाश, UV प्रकाश तथा X-किरणों के विषय में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये-

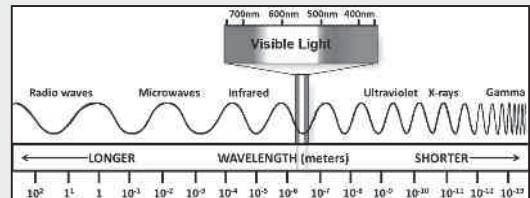
1. दृश्य प्रकाश का तरंगदैर्घ्य, X-किरणों के तरंगदैर्घ्य से अधिक होता है।
2. X-किरण के फोटॉनों की ऊर्जा, UV प्रकाश के फोटॉनों की ऊर्जा से अधिक होती है।
3. UV प्रकाश के फोटॉनों की ऊर्जा, दृश्य प्रकाश के फोटॉनों की ऊर्जा से कम होती है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) 1, 2 और 3
- (b) केवल 1 और 2
- (c) केवल 2 और 3
- (d) केवल 1

उत्तर: (b)

व्याख्या:



- वस्तुतः किसी तरंग के फोटॉन की ऊर्जा, उस तरंग की आवृत्ति के समानुपाती होती है। अतः तरंगों की आवृत्ति का बढ़ता क्रम ही इन तरंगों के फोटॉनों की ऊर्जा का बढ़ता क्रम है।

6. निम्नलिखित प्रश्न में दो कथन हैं, कथन I तथा कथन II। इन दोनों कथनों का सावधानीपूर्वक परीक्षण कीजिये और नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-

कथन I: ध्वनि तरंगें निर्वात में से गुजर सकती हैं।

कथन II: प्रकाश एक विद्युत-चुंबकीय तरंग है और यह निर्वात में से गुजर सकता है।

5

ध्वनि (Sound)

1. ध्वनि की प्रबलता किससे संबंधित है?

- | | |
|------------------|-----------------|
| (a) इसकी आवृत्ति | (b) इसका आयाम |
| (c) इसकी चाल | (d) इसका तारत्व |

उत्तर: (b)

व्याख्या: ध्वनि की प्रबलता ध्वनि स्रोत के आयाम के वर्ग के समानुपाती होती है। ध्वनि की प्रबलता कानों की ध्वनि के प्रति संवेदनशीलता पर निर्भर करती है। प्रबलता को डेसीबल (dB) मात्रक में व्यक्त किया जाता है।

- 80 dB से अधिक प्रबल शोर मानव शरीर के लिये हानिकारक है।
- किसी ध्वनि का तारत्व (Pitch) उसकी आवृत्ति पर निर्भर करता है। अधिक तारत्व की ध्वनि पतली जबकि कम तारत्व की ध्वनि मोटी होती है।

2. जब ध्वनि तरंगें किसी माध्यम से होकर संचरित होती हैं तो कौन सी भौतिक राशि/ राशियाँ पारगत होती हैं/हैं?

- | |
|-------------------------------|
| (a) केवल द्रव्यमान |
| (b) केवल ऊर्जा |
| (c) केवल ऊर्जा और द्रव्यमान |
| (d) ऊर्जा, संवेग और द्रव्यमान |

उत्तर: (b)

व्याख्या: ध्वनि तरंगें अनुदैर्घ्य यांत्रिक तरंगें हैं। वस्तुतः तरंगें विक्षेप का परिणाम होती हैं तथा ये ऊर्जा का संचरण करती हैं, द्रव्यमान का नहीं।

3. 1 से अधिक मैक संख्या वाले किसी पिंड की चाल होती है-

- | | |
|---------------|-----------------|
| (a) पराध्वनिक | (b) अवध्वनिक |
| (c) 300 m/s | (d) लगभग 10 m/s |

उत्तर: (a)

व्याख्या: किसी माध्यम में ध्वनि की चाल को एक 'मैक संख्या' कहते हैं। यदि किसी पिंड की चाल मैक संख्या से अधिक हो तो इसे 'पराध्वनिक चाल' (Supersonic Speed) तथा पिंड की चाल 5 मैक संख्या से अधिक हो तो इसे 'अति पराध्वनिक चाल' (Hypersonic Speed) कहते हैं।

- जब कोई पिंड वायु में 1 मैक संख्या से तेज़ गति करता है तो वह अपने पीछे वायु में एक शंकवाकार विक्षेप पैदा करता है। इस प्रकार के विक्षेप को 'प्रघाती तरंग' कहते हैं।
- प्रघाती तरंगों में अत्यधिक ऊर्जा सचित होती है तथा इन तरंगों द्वारा अत्यधिक शोर उत्पन्न होता है, जिसे ध्वनि बूम कहा जाता है।

4. निम्नलिखित आवृत्ति परिसरों में से कौन-सी, मानव-कर्ण के लिये संवेदी है?

- | | |
|-------------------|---------------------|
| (a) 0-200 Hz | (b) 20-20,000 Hz |
| (c) 200-20,000 Hz | (d) 2,000-20,000 Hz |

उत्तर: (b)

व्याख्या: ध्वनि तरंगें अनुदैर्घ्य तरंगें हैं तथा इन्हें आवृत्ति के मान के आधार पर निम्नलिखित तीन वर्गों में विभाजित किया जा सकता है-

1. अवश्रव्य तरंगें (Infrasonic Waves): 20Hz से कम आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों को 'अवश्रव्य तरंगें' कहा जाता है। इन्हें मनुष्य नहीं सुन सकते हैं।

2. श्रव्य तरंगें (Audible Waves): 20Hz से 20,000 Hz के बीच की आवृत्ति वाली तरंगों को 'श्रव्य तरंगें' कहते हैं। इन्हें मनुष्य द्वारा सुना जा सकता है।

3. पराश्रव्य तरंगें (Ultrasonic Waves): 20,000Hz से अधिक आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों को 'पराश्रव्य तरंगें' कहते हैं। इन्हें मनुष्य द्वारा नहीं सुना जा सकता है। इनका उपयोग 'सोनार (SONAR)', इकोकार्डियो ग्राफी (ECG) तथा अल्ट्रासोनोग्राफी में किया जाता है।

5. कथन I: ध्वनि तरंग निर्वात में संचरण नहीं कर सकती।

कथन II: ध्वनि तरंगें प्रत्यास्थ तरंगें होती हैं और संचरण के लिये इन्हें माध्यम की आवश्यकता होती है।

कूट:

(a) दोनों कथन अलग-अलग सही हैं और कथन II, कथन I का सही स्पष्टीकरण है।

(b) दोनों कथन अलग-अलग सही हैं, किंतु कथन II, कथन I का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(c) कथन I सही है, किंतु कथन II गलत है।

(d) कथन I गलत है, किंतु कथन II सही है।

उत्तर: (a)

व्याख्या: ध्वनि तरंगें यांत्रिक अनुदैर्घ्य तरंगें हैं। यांत्रिक तरंग होने के कारण इसके गमन के लिये माध्यम की आवश्यकता होती है तथा ये सभी माध्यमों (ठोस, द्रव एवं गैस) में संचरण कर सकती हैं। निर्वात में ध्वनि का संचरण नहीं हो पाता है, व्यांकिक निर्वात में माध्यम अनुपस्थित होता है।

● ध्वनि तरंगों की अनुदैर्घ्य प्रकृति इन्हें प्रत्यास्थ तरंग का अभिलक्षण प्रदान करती है।

6. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये-

1. वर्षा का जल एकत्र करने को 'वर्षा जल संग्रहण' कहा जाता है।

2. समुद्रों और महासागरों के जल में बहुत से लवण घुले होते हैं, जिससे जल खारा होता है तथा पीने योग्य नहीं होता।

6

प्रकाशिकी (Optics)

1. कथन I: सर्चलाइट में प्रयुक्त होने वाला दर्पण परवलयिक होता है।

कथन II: परवलयिक दर्पण के फोकस पर स्रोत से आने वाली सभी किरणें तीव्र समांतर किरणपूँज के रूप में परावर्तित होती हैं।

कूट:

- (a) दोनों कथन व्यष्टि: सत्य हैं और कथन II, कथन I की सही व्याख्या है।
- (b) दोनों कथन व्यष्टि: सत्य हैं किंतु कथन II, कथन I की सही व्याख्या नहीं है।
- (c) कथन I सत्य है, किंतु कथन II असत्य है।
- (d) कथन I असत्य है, किंतु कथन II सत्य है।

उत्तर: (a)

व्याख्या: परवलयिक दर्पण के फोकस पर स्थित स्रोत से आने वाली प्रकाश किरणें एक निश्चित तीव्रता वाले समांतर किरण पुज में परावर्तित हो जाती हैं। इसी कारण परवलयिक दर्पण का प्रयोग सर्चलाइट एवं गाड़ियों के हेडलैंपों में किया जाता है। अतः दोनों कथन सत्य हैं एवं कथन II कथन I की सही व्याख्या है।

2. यदि किसी दर्पण के आगे कितनी भी दूरी पर खड़ा रहने पर प्रतिबिंब सीधा दिखाई देता है, तो वह दर्पण किस प्रकार का होगा?

- | | |
|-------------------------|----------------|
| (a) या तो समतल या उत्तल | (b) केवल समतल |
| (c) अवतल | (d) केवल उत्तल |

उत्तर: (a)

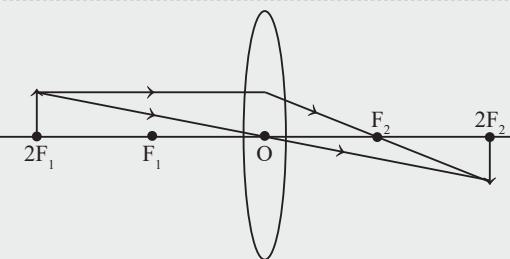
व्याख्या: समतल दर्पण एवं उत्तल दर्पण में प्रतिबिंब सैद्ध आभासी एवं सीधा बनता है। यदि वस्तु अवतल दर्पण के फोकस एवं ध्रुव के मध्य रखी हो तो भी वस्तु का प्रतिबिंब आभासी एवं सीधा बनेगा।

3. जब कोई उत्तल लेंस किसी वस्तु का वास्तविक प्रतिबिंब बनाता है, तो उस वस्तु और उसके प्रतिबिंब के बीच की न्यूनतम दूरी कितने के बराबर होती है?

- (a) उस उत्तल लेंस की फोकस दूरी
- (b) उस उत्तल लेंस की फोकस दूरी की दोगुनी
- (c) उस उत्तल लेंस की फोकस दूरी की चार गुनी
- (d) उस उत्तल लेंस की फोकस दूरी की आधी

उत्तर: (c)

व्याख्या: उत्तल लेंस के फोकस (F_1) से परे रखी वस्तु का प्रतिबिंब वास्तविक एवं उल्टा बनता है तथा F_1 व ध्रुव के मध्य रखी वस्तु का प्रतिबिंब आभासी एवं सीधा बनता है। वक्रता केंद्र ($2F_1$) पर रखी वस्तु का प्रतिबिंब ($2F_2$) पर बनता है। जब बिंब को $2F_1$ से F_1 की ओर ले जाते हैं तो प्रतिबिंब $2F_2$ से परे हो जाता है। उत्तल लेंस से ऐसा वास्तविक प्रतिबिंब प्राप्त करने के लिये, जिसकी दूरी बिंब से न्यूनतम हो, बिंब को ($2F_1$) पर रखा जाता है। अतः बिंब तथा प्रतिबिंब के मध्य न्यूनतम दूरी फोकस दूरी की चार गुनी होगी।



4. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये-

वास्तविक प्रतिबिंब

1. परदे से बनाया जा सकता है।

2. सदैव आवर्धित और उल्टा होता है

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- (a) केवल 1

- (b) केवल 2

- (c) 1 और 2 दोनों

- (d) न तो 1 और न ही 2

उत्तर: (a)

व्याख्या: किरण आरेख में किसी बिंदु से आती दो किरणें परावर्तित (या अपर्वर्तित) होकर जिस बिंदु पर मिलती हैं या मिलती हुई प्रतीत होती हैं; वस्तु का प्रतिबिंब वहीं प्राप्त होता है। जब किरणें वास्तव में मिलती हैं तो वो वास्तविक प्रतिबिंब बनता है। वास्तविक प्रतिबिंब पर्दे पर प्राप्त होता है। अतः कथन 1 सही है।

● वास्तविक प्रतिबिंब की प्रकृति उल्टी होती है परंतु इसका आकार छोटा, समान आकार तथा आवर्धित भी हो सकता है। अतः कथन 2 सही नहीं है।

5. किसी तैल सतह पर प्रक्षेपित प्रकाश तरंगों सात रंगों को किस परिघटना के कारण दर्शाती हैं?

- (a) ध्रुवण

- (b) अपवर्तन

- (c) परावर्तन

- (d) व्यतिकरण

उत्तर: (d)

व्याख्या: प्रकाश का व्यतिकरण (Interference of Light): समान आवृत्ति की दो या दो से अधिक कला संबद्ध प्रकाश तरंगों संचरण करते हुए यदि किसी बिंदु पर मिलती हैं तो उस बिंदु पर ऊर्जा का पुनर्वर्तरण हो जाता है। यदि मिलन बिंदुओं पर कला विपरीत हो तो परिणामी तीव्रता बढ़ जाती है, इसे संपोषी व्यतिकरण कहते हैं। यदि मिलन बिंदुओं पर कला विपरीत हो तो परिणामी तीव्रता न्यूनतम होती है, इसे विनाशी व्यतिकरण कहते हैं।

विद्युत धारा एवं विद्युत चुंबकत्व (Electric Current and Electromagnetism)

1. जब तापदीप विद्युत बल्ब दीप्तिमान होता है, तब-
- विद्युत ऊर्जा पूर्णतया प्रकाश ऊर्जा में परिवर्तित होती है।
 - विद्युत ऊर्जा आंशिक रूप से प्रकाश ऊर्जा में और आंशिक रूप से ताप ऊर्जा में परिवर्तित होती है।
 - प्रकाश ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित होती है।
 - विद्युत ऊर्जा चुंबकीय ऊर्जा में परिवर्तित होती है।

उत्तर: (b)

व्याख्या: विद्युत बल्ब-बल्ब में टंगस्टन (W) धातु का पतला कुंडलीनुमा तंतु लगा होता है, जो विद्युत धारा प्रवाहित करने पर इतना तप्त हो जाता है कि प्रकाश उत्सर्जित करने लगता है। टंगस्टन का गलनांक उच्च होने के कारण यह पिघलता नहीं है। अतः इससे प्रवाहित विद्युत धारा का आंशिक भाग प्रकाश ऊर्जा में तथा आंशिक भाग ताप ऊर्जा में परिवर्तित हो जाता है। इसी कारण विद्युत बल्ब की ऊर्जा दक्षता कम हो जाती है।

- CFL की ऊर्जा दक्षता विद्युत बल्ब से अधिक होती है तथा LED की ऊर्जा दक्षता CFL से भी अधिक होती है।

2. किसी शुष्क सेल में विद्युत का उत्पादन-

- रासायनिक ऊर्जा से होता है
- ऊष्मीय ऊर्जा से होता है
- यांत्रिक ऊर्जा से होता है
- नाभिकीय ऊर्जा से होता है

उत्तर: (a)

व्याख्या: शुष्क सेल (Dry Cell) :

- शुष्क सेल में रासायनिक ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित होती है।
- इसे लेक्लार्श सेल भी कहा जाता है।
- इसके केंद्र में एक कार्बन (ग्रेफाइट) की छड़ होती है, जो मैंगनीज डाइऑक्साइड (MnO_2) और कार्बन पेस्ट से घिरी होती है। कार्बन छड़ कैथोड का कार्य करती है।
- जिंक के पात्र में विद्युत अपघट्य भरा होता है तथा जिंक का पात्र एनोड का कार्य करता है।
- शुष्क सेल का विभव 1.5V होता है।

3. एक विद्युत बल्ब में टंगस्टन तार के साथ-साथ आर्गन गैस क्यों प्रयुक्त की जाती है?

- बल्ब की आयु बढ़ाने के लिये
- विद्युत की खपत कम करने के लिये
- उत्सर्जित प्रकाश को रंगीन बनाने के लिये
- बल्ब की कीमत कम रखने के लिये

उत्तर: (a)

व्याख्या: विद्युत बल्ब में टंगस्टन का प्रयोग किया जाता है क्योंकि इसका गलनांक उच्च होता है। लेकिन टंगस्टन उच्च ताप पर ऑक्सीजन की उपस्थिति में जल सकता है अतः इसमें ऑर्गन गैस या किसी अन्य अक्रिय गैस को भरा जाता है। इसके अतिरिक्त अक्रिय गैस की उपस्थिति से बल्ब में निम्न दाब की स्थिति उत्पन्न नहीं होती है, जिससे टंगस्टन का उच्च ताप पर वाष्णीकरण धीरे हो जाता है और बल्ब का जीवनकाल बढ़ जाता है।

4. सुरक्षा फ्लूज की कार्यप्रणाली निम्नलिखित में से किस/किन पर निर्भर होती है?

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. धारा का चुंबकीय प्रभाव | 2. धारा का रासायनिक प्रभाव |
| 3. धारा का परिमाण | 4. धारा का ऊष्मीय प्रभाव |
- नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-
- 1, 2, 3 और 4
 - केवल 1, 2 और 3
 - केवल 3 और 4
 - केवल 4

उत्तर: (c)

व्याख्या: विद्युत परिपथों की सुरक्षा हेतु विद्युत फ्लूज का प्रयोग किया जाता है। इसमें उच्च प्रतिरोध एवं निम्न गलनांक का एक पतला तार होता है, जिसे परिपथ में श्रेणी क्रम में लगाया जाता है। परिपथ में अचानक धारा बढ़ने (शॉर्ट सर्किट होने) पर विद्युत धारा के ऊष्मीय प्रभाव के कारण फ्लूज का तार गर्म होकर गल जाता है और परिपथ में धारा प्रवाह रुक जाता है।

● विद्युत फ्लूज सीसा (Pb) एवं टिन (Sn) से बना मिश्रधातु होता है।

5. कुछ समय प्रयोग में आने के बाद बड़े ट्रांसफॉर्मर गर्म हो जाते हैं। इसका कारण यह/ये तथ्य है/हैं कि-

- धारा, ट्रांसफॉर्मर में ऊष्मा उत्पन्न करती है।
- ट्रांसफॉर्मर में हिस्टरेसिस हानि होती है।
- शीतलन के लिये प्रयुक्त द्रव गर्म हो जाता है।

नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-

- केवल 1
- केवल 2 और 3
- केवल 1 और 2
- 1, 2 और 3

उत्तर: (c)

व्याख्या: ट्रांसफॉर्मर का प्रयोग प्रत्यावर्ती धारा की बोलता में परिवर्तन के लिये किया जाता है। ट्रांसफॉर्मर अन्योन्य प्रेरण के सिद्धांत पर कार्य करता है। ट्रांसफॉर्मर में ऊर्जा का क्षय निम्नलिखित कारणों से होता है-

- कुंडलियों में लगे तारों का प्रतिरोध धारा के ऊष्मीय प्रभाव के कारण ऊष्मा उत्पन्न करता है और इससे ट्रांसफॉर्मर गर्म हो जाता है।

आधुनिक भौतिकी (Modern Physics)

1. प्ररूपी कृष्ण-विवर सर्वदा किसके द्वारा विनिर्दिष्ट होता है?

- (a) (वक्रता) विचित्रता
- (b) क्षितिज
- (c) या तो (वक्रता) विचित्रता या क्षितिज
- (d) आवेश

उत्तर: (b)

व्याख्या: ब्लैक होल (कृष्ण-विवर): अंतरिक्ष में स्थित वह स्थान जहाँ पर गुरुत्वाकर्षण का प्रभाव इतना अधिक होता है कि प्रकाश भी इससे बाहर नहीं निकल सकता है, ब्लैक होल कहलाता है। इसका निर्माण किसी बड़े तारे के विनाश के समय होता है। इस तारे का द्रव्यमान एक छोटे से स्थान पर संगृहीत होकर प्रबल गुरुत्वाकर्षण बल का निर्माण करता है। वस्तुतः यहाँ से प्रकाश के भी न गुजर पाने के कारण यह दिखाई नहीं देता है। इसे विशेष तंत्रों की सहायता से ही खोजा जा सकता है।

- ब्लैक होल के बीच बिंदु जिनका आयतन बहुत कम तथा घनत्व अनंत होता है, सिंगुलरिटी (विचित्रता) कहलाते हैं। ब्लैक होल में गिरने वाली प्रत्येक वस्तु सिंगुलरिटी (Singularity) की ओर गति करती है। सिंगुलरिटी से कुछ दूरी पर पलायन वेग का मान प्रकाश के वेग से अधिक हो जाता है, इस दूरी पर स्थित बिंदुओं से निर्मित सीमा को इवेंट होरिजन (क्षितिज) कहा जाता है। इस सीमा के अंदर जाने पर कोई भी वस्तु, यहाँ तक कि प्रकाश भी वापस नहीं लौट सकता है। अतः इसे 'द पाइंट ऑफ नो रिटर्न' भी कहा जाता है।

2. किसी नाभिकीय रिएक्टर की कार्यविधि में प्रयुक्त मूल वैज्ञानिक सिद्धांत है-

- (a) नाभिकीय संलयन
- (b) नियंत्रित नाभिकीय संलयन
- (c) अनियंत्रित नाभिकीय विखंडन
- (d) नियंत्रित नाभिकीय विखंडन

उत्तर: (d)

व्याख्या: नाभिकीय रिएक्टर में नाभिकीय ऊर्जा के द्वारा विद्युत उत्पन्न की जाती है। इसमें मुख्य रूप से प्लूटोनियम (Pu), यूरोनियम (U) एवं थोरियम (Th) का नियंत्रित नाभिकीय विखंडन (Nuclear Fission) किया जाता है। अनियंत्रित नाभिकीय विखंडन अभिक्रिया परमाणु बम का सिद्धांत है।

- नाभिकीय संलयन (Nuclear Fusion) के अंतर्गत दो या दो से अधिक नाभिक एक साथ जुड़ते हैं और इसमें होने वाली द्रव्यमान क्षति ऊर्जा के रूप में प्राप्त होती है। इससे प्राप्त ऊर्जा की मात्रा विखंडन की तुलना में बहुत अधिक होती है परंतु इसे प्रारंभ करने के लिये उच्च तापमान (लगभग 10^6 °C) की आवश्यकता होती है। वर्तमान समय में फ्रॉस में ITER (विश्व की सबसे बड़ी संलयन भट्टी) में नियंत्रित नाभिकीय संलयन अभिक्रिया का प्रयोग किया जा रहा है जबकि अनियंत्रित नाभिकीय संलयन हाइड्रोजन बम का सिद्धांत है।

3. प्रकाश-विद्युत प्रभाव की परिघटना की व्याख्या निम्नलिखित में से किसने की है?

- | | |
|------------------|-----------------------|
| (a) मैक्स प्लांक | (b) अल्बर्ट आइंस्टीन |
| (c) नील्स बोर | (d) अर्नेस्ट रदरफोर्ड |

उत्तर: (b)

व्याख्या: वर्ष 1905 में अल्बर्ट आइंस्टीन ने प्रकाश विद्युत प्रभाव का नया मॉडल प्रस्तुत किया तथा अपने शोधपत्र में उन्होंने प्रकाश क्वांटा (फोटॉन) की अवधारणा को प्रस्तुत किया। प्रकाश-विद्युत प्रभाव के लिये 1921 में उन्हें भौतिकी का नोबेल पुरस्कार दिया गया।

- आइंस्टीन के अनुसार प्रकाश-विद्युत उत्सर्जन विकिरण से सतत ऊर्जा के अवशोषण से नहीं होता है बल्कि विकिरण ऊर्जा अनेक इकाइयों (क्वांटा) से मिलकर बनी है तथा क्वांटा की ऊर्जा प्रकाश की आवृत्ति पर निर्भर करती है।

4. LIGO का क्या अर्थ है?

- (a) लेज़र इंटरफ़ेरोमीटर ग्रेविटेशनल वेव ऑब्जर्वेटरी
- (b) लाइट इंटरफ़ेरोमीटर ग्रेविटेशनल वेव ऑब्जर्वेटरी
- (c) लाइट इंडिग्रोस्ट ग्रेविटी ऑब्जर्वेटरी
- (d) लेज़र इंडिग्रोस्ट गैसियस ऑप्टिक्स

उत्तर: (a)

व्याख्या: लीगो (LIGO) का तात्पर्य लेज़र इंटरफ़ेरोमीटर ग्रेविटेशनल वेव ऑब्जर्वेटरी है। यह भौतिकी की एक महत्वपूर्ण प्रयोगशाला है, जिसका उद्देश्य गुरुत्वीय तरंगों के बारे में पता लगाना है।

लीगो का महत्व-

- गुरुत्वीय तरंगों की प्रामाणिकता में।
- ब्लैक होल एवं ब्रह्मांड की उत्पत्ति से संबंधित अवधारणाओं का स्पष्टीकरण।
- अंतरिक्ष में दिक्काल आयाम में पदार्थों की गति को समझने में सहायक।
- भविष्य में पृथक्षी से संबंधित समस्याओं के समाधान में।

वस्तुतः अमेरिका के बाद भारत दूसरा ऐसा देश है जहाँ लीगो की स्थापना की गई है। यह प्रयोगशाला लगभग 2024 तक बनकर तैयार हो जाएगी।

5. वैज्ञानिकों ने पृथक्षी से अरबों प्रकाश-वर्ष दूर विशालाकाय 'ब्लैक होलों' के विलय का प्रेक्षण किया। इस प्रेक्षण का क्या महत्व है?

- (a) 'हिंग बोसॉन कणों' का अभिज्ञान हुआ।
- (b) 'गुरुत्वीय तरंगों' का अभिज्ञान हुआ।
- (c) 'वॉर्महोल' से होते हुए अंतरा-मंदाकिनीय अंतरिक्ष यात्रा की संभावना की पुष्टि हुई।
- (d) इसने वैज्ञानिकों को 'विलक्षणता (सिंगुलरिटी)' को समझना सुकर बनाया।

रसायन विज्ञान (CHEMISTRY)

1

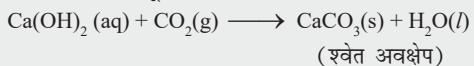
द्रव्य एवं उनके गुण

(Matter and their Properties)

1. चूने के पानी में कार्बन डाइऑक्साइड प्रवाहित करने पर विलयन दूधिया हो जाता है, परंतु लंबे समय तक प्रवाहित करने पर विलयन साफ हो जाता है। इसका कारण है कि-
- और अधिक कार्बन डाइऑक्साइड प्रवाहित करने पर प्रारंभ में बना कैल्शियम कार्बोनेट घुलनशील कैल्शियम बाइकार्बोनेट में रूपांतरित हो जाता है।
 - अभिक्रिया उत्क्रमणीय है और चूने का पानी फिर से बन जाता है।
 - और अधिक कार्बन डाइऑक्साइड प्रवाहित करने पर, प्रारंभ में बना कैल्शियम बाइकार्बोनेट घुलनशील कैल्शियम कार्बोनेट में रूपांतरित हो जाता है।
 - प्रारंभ में बना अघुलनशील यौगिक, कार्बोनिक अम्ल में घुलनशील होता है।

उत्तर: (a)

व्याख्या: जब कार्बन डाइऑक्साइड को चूने के पानी में प्रवाहित किया जाता है तो कैल्शियम कार्बोनेट के श्वेत अवक्षेप का निर्माण होता है, जिससे विलयन का रंग दूधिया हो जाता है।



- लेकिन लंबे समय तक CO_2 प्रवाहित करने पर कैल्शियम कार्बोनेट घुलनशील कैल्शियम बाइकार्बोनेट में बदल जाता है। अतः विकल्प (a) सही है।



2. पायस (इमल्शन) किससे मिलकर बना होता है?

- एक द्रव और एक ठोस
- एक द्रव और एक गैस
- दो द्रव
- दो ठोस

उत्तर: (c)

व्याख्या: 'कोलाइड' या 'कोलाइडल विलयन' (Colloid): यह एक विषमांगी मिश्रण है लेकिन कणों के छोटे आकार एवं पूरे मिश्रण में फैले हुए होने के कारण यह समांगी मिश्रण-सा प्रतीत होता है।

- कोलाइडल विलयन 'परिक्षेपण माध्यम' एवं 'परिक्षिप्त प्रावस्था' से मिलकर बना होता है। परिक्षिप्त प्रावस्था परिक्षेपण माध्यम में निलंबित रहती है। अतः विकल्प (c) सही है।

कोलाइड के सामान्य उदाहरण निम्नलिखित हैं—

प्रकार	परिक्षेपण माध्यम	परिक्षिप्त प्रावस्था	उदाहरण
ऐरोसोल	गैस	द्रव	कोहरा, बादल, वुहासा, कीटनाशक स्प्रे

ऐरोसोल	गैस	ठोस	धुआँ, हवा में धूल
फोम	द्रव	गैस	शेविंग क्रीम, फेंटी गई क्रीम, ज्ञाग
इमल्शन (पायस)	द्रव	द्रव	दूध, केश क्रीम, मक्खन (द्रव रूप में)
सोल	द्रव	ठोस	कीचड़, मैग्नेशिया-मिल्क, पेंट कोशिका द्रव
फोम	ठोस	गैस	फोम, रबड़, स्पंज
जेल	ठोस	द्रव	जेली, पनीर, मक्खन (ठोस के रूप में)
ठोस सोल	ठोस	ठोस	रत्न पत्थर, रंगीन काँच

3. ठोस से द्रव तथा द्रव से गैस में रूपांतरित होने वाले कार्बन डाइऑक्साइड के नमूने में क्या परिवर्तन होंगा?

- द्रव्यमान में परिवर्तन
- घनत्व में परिवर्तन
- संयोजन में परिवर्तन
- भौतिक गुणों में कोई परिवर्तन नहीं

उत्तर: (b)

व्याख्या: जब किसी पदार्थ की भौतिक अवस्थाओं में परिवर्तन किया जाता है तो उस पदार्थ के भौतिक गुणों में परिवर्तन आता है, रासायनिक गुण अपरिवर्तित रहते हैं। सामान्यतः किसी पदार्थ का आयतन गैसीय अवस्था में सर्वाधिक तथा ठोस अवस्था में सबसे कम होता है। अतः ठोस अवस्था का घनत्व सर्वाधिक तथा गैसीय अवस्था में घनत्व सबसे कम होगा। अतः विकल्प (b) सही है।

4. किसी द्रव में अविलेय अति सूक्ष्म कणों को द्रव से अलग करने के लिये निम्नलिखित में से किसका प्रयोग किया जाता है?

- क्रिस्टलीकरण
- प्रभाजी आसवन
- अपकेंद्रीकरण
- निस्तारण

उत्तर: (c)

व्याख्या: द्रव में उपस्थित छोटे-छोटे कण, जिन्हें छानकर (छानक पत्र द्वारा) पृथक् नहीं किया जा सकता है, उन्हें 'अपकेंद्रीय विधि' द्वारा पृथक् किया जाता है। अपकेंद्रन के अंतर्गत जब मिश्रण को तेजी से घुमाया जाता है तो भारी कण नीचे बैठ जाते हैं और हल्के कण ऊपर रह जाते हैं। अतः विकल्प (c) सही है। इस विधि से संबंधित अनुप्रयोग निम्नलिखित हैं—

- रक्त एवं मूत्र की जाँच में।
- दूध (क्रीम) से मक्खन निकालने में।
- कपड़े धोने की मशीन में कपड़ों को सुखाने में।

2

परमाणु संरचना एवं रासायनिक बंध (Atomic Structure and Chemical Bond)

उत्तरः (c)

व्याख्या: समस्थानिक (Isotopes): एक ही तत्व के वे परमाणु, जिनकी परमाणु संख्याएँ समान, लेकिन द्रव्यमान संख्याएँ भिन्न-भिन्न होती हैं, 'समस्थानिक' कहलाते हैं। जैसे- ^{12}C तथा ^{14}C

- **समभारिक (Isobars):** भिन्न-भिन्न तत्वों के एसे परमाणु, जिनकी द्रव्यमान संख्याएँ समान, लेकिन परमाणु संख्या अलग-अलग होती हैं, 'समभारिक' कहलाते हैं। जैसे- $^{40}_{20}\text{Ca}$ तथा $^{40}_{18}\text{Ar}$ । अतः विकल्प (c) सही है।

2. बोर द्वारा यथाप्रस्तावित, किसी परमाणु की विभिन्न कक्षाओं में इलेक्ट्रॉनों का वितरण निम्नलिखित में से कौन-सा है?

 - (a) K-कक्षा में 2 इलेक्ट्रॉन, L-कक्षा में 6 इलेक्ट्रॉन, M-कक्षा में 18 इलेक्ट्रॉन
 - (b) K-कक्षा में 2 इलेक्ट्रॉन, L-कक्षा में 8 इलेक्ट्रॉन, M-कक्षा में 32 इलेक्ट्रॉन
 - (c) K-कक्षा में 2 इलेक्ट्रॉन, L-कक्षा में 8 इलेक्ट्रॉन, M-कक्षा में 18 इलेक्ट्रॉन
 - (d) K-कक्षा में 2 इलेक्ट्रॉन, L-कक्षा में 8 इलेक्ट्रॉन, M-कक्षा में 16 इलेक्ट्रॉन

उत्तरः (c)

व्याख्या: बोर-बरी नियम के अनुसार इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर निश्चित वृत्ताकार कक्षाओं में चक्रकर लगाते हैं तथा प्रत्येक कक्षा की ऊर्जा निश्चित होती है। इन कक्षाओं को K, L, M, N..... द्वारा (नाभिक से बाहर की ओर) निरूपित किया जाता है तथा प्रत्येक कक्षा में भरे जाने वाले अधिकतम इलेक्ट्रॉनों की संख्या n^2 होती है जहाँ n कक्षा संख्या है।

कक्षा	n	अधिकतम इलेक्ट्रॉन संख्या ($2n^2$)
K	1	$2(1)^2 = 2$
L	2	$2(2)^2 = 8$
M	3	$2(3)^2 = 18$
N	4	$2(4^2) = 32$

अतः विकल्प (c) सही है।

3. इलेक्ट्रॉन की खोज किसने की थी?

 - (a) माइकल फैराडे
 - (b) जोसेफ जॉन थॉमसन
 - (c) हेनरी कोवेन्डिश
 - (d) अर्नेस्ट रदरफोर्ड

उत्तरः (h)

लाल्हा-

कण	द्रव्यमान	आवेश	खोजकर्ता
1. इलेक्ट्रॉन (e)	9.1×10^{-31} kg	-1.6×10^{-19} C	जे.जे. थॉमसन
2. प्रोटॉन (p)	1.67×10^{-27} kg	1.6×10^{-19} C	रदरफोर्ड
3. न्यूट्रॉन (n)	1.67×10^{-27} kg	उदासीन	जैम्स चैडविक

- हालाँकि न्यूट्रॉन का द्रव्यमान, प्रोटॉन के द्रव्यमान से कुछ अधिक होता है। अतः विकल्प (b) सही है।

उत्तरः (a)

व्याख्या: आवर्त सारणी के प्रथम वर्ग के तत्त्व सामान्यतः आयनिक बंध का निर्माण करते हैं, क्योंकि इनकी आयनन ऊर्जा का मान अत्यंत कम होता है। लेकिन लीथियम (Li) का आकार छोटा होने के कारण यह सहसंयोजक प्रवृत्ति दर्शाता है। अतः विकल्प (a) सही है।

5. किसी परमाणु का सर्वाधिक द्रव्यमान किसमें होता है?

 - (a) इलेक्ट्रॉन
 - (b) आवेश
 - (c) नाभिक
 - (d) इलेक्ट्रॉन अभ्युक्त

उत्तरः (c)

व्याख्या: परमाणु के अंतर्गत तीन कण-प्रोटॉन, न्यूट्रॉन एवं इलेक्ट्रॉन पाए जाते हैं। इसमें प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन का द्रव्यमान लगभग समान (1.67×10^{-27} kg) होता है तथा इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान (9.1×10^{-31} kg) प्रोटॉन व न्यूट्रॉन की तुलना में अत्यंत कम होता है। अतः परमाणु का समस्त द्रव्यमान प्रोटॉनों व न्यूट्रॉनों के द्रव्यमानों का योग होता है तथा ये दोनों कण परमाणु के नाभिक में पाए जाते हैं। अतः कह सकते हैं कि परमाणु का समस्त द्रव्यमान नाभिक में संकेतित होता है। अतः विकल्प (c) सही है।

- नाभिक की खोज रदरफोर्ड नामक वैज्ञानिक ने अपने प्रकीर्णन प्रयोग में की थी।

3

रासायनिक अभिक्रियाएँ (Chemical Reactions)

1. निम्नलिखित में से कौन-से, रासायनिक परिवर्तन नहीं हैं?
 1. लोहे का पायन
 2. लोहे के चारों ओर विद्युत धारा प्रवाहित करके लोहे के टुकड़े को विद्युत चुंबक में रूपांतरित करना
 3. लोहे को पिघलाना
 4. लोहे का ज़ंग लगाना

नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-

 - (a) केवल 1 और 2
 - (b) केवल 3 और 4
 - (c) केवल 1, 2 और 3
 - (d) केवल 1, 3 और 4

उत्तर: (c)

व्याख्या: लोहे की आकृति को बदलना या उससे चुंबक बना देना भौतिक परिवर्तन है। लोहे पर ज़ंग लगाना, चांदी पर काली परत तथा तांबे पर हरी परत चढ़ना संक्षण (रासायनिक परिवर्तन) के उदाहरण हैं। लोहे पर ज़ंग लगना वास्तव में ऑक्सीकरण अभिक्रिया है। अतः विकल्प (c) सही है।

$$4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$$

आयरन ऑक्सीजन आयरन ऑक्साइड
[ज़ंग (RUST)]

2. बहुत-सी कारों के इंजन की अपशिष्ट गैसों को उत्प्रेरकी परिवर्तक कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन तथा पानी में परिवर्तित कर देते हैं। उत्प्रेरक किससे बना होता है?
 - (a) प्लैटिनम तथा कॉपर
 - (b) मॉलि�ब्डेनम तथा कॉपर
 - (c) प्लैटिनम तथा रोडियम
 - (d) रोडियम तथा मॉलिब्डेनम

उत्तर: (c)

व्याख्या: कार इंजनों से निकलने वाली अपशिष्ट गैसों में मुख्य रूप से नाइट्रोजन के ऑक्साइड तथा कार्बन मोनोऑक्साइड हैं। उत्प्रेरकी परिवर्तन के द्वारा प्लैटिनम (Pt) तथा रोडियम (Rh) उत्प्रेरकों की मदद से नाइट्रोजन के ऑक्साइडों का नाइट्रोजन गैस (N_2) में अपचयन किया जाता है, कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) को CO_2 में ऑक्सीकृत किया जाता है और बिना जले हुए हाइड्रोकार्बनों का CO_2 एवं H_2O में ऑक्सीकरण किया जाता है। अतः विकल्प (c) सही है।

3. निम्नलिखित में कौन-सा एक, विरंजक चूर्ण (ब्लीचिंग पाउडर) के लिये सही नहीं है?
 - (a) रासायनिक उद्योगों में अपचायक पदार्थ (रिड्यूसिंग एजेंट) के रूप में इसका प्रयोग होता है।
 - (b) कागज कारखानों में काष्ठ लुगदी के विरंजन (ब्लीचिंग) के लिये इसका प्रयोग होता है।

- (c) पेय जल के विसंक्रमण (रोगाणुनाशन) के लिये इसका प्रयोग होता है।
- (d) वस्त्र उद्योग में वस्त्र (लिनन) के विरंजन के लिये इसका प्रयोग होता है।

उत्तर: (a)

व्याख्या: विरंजक चूर्ण:

- जब शुष्क बुझे हुए चूने $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ पर क्लोरीन (Cl_2) की क्रिया कराई जाती है तो विरंजक चूर्ण (CaOCl_2) का निर्माण होता है।

$$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- इसका रासायनिक नाम कैल्शियम हाइपो क्लोराइट है तथा इसका उत्पादन हेसनक्लेवर संयंत्र में किया जाता है।
- इसका उपयोग पेयजल को कीटाणुमुक्त करने में, रासायनिक उद्योगों में ऑक्सीकारक एजेंट के रूप में तथा वस्त्र एवं कागज उद्योग में विरंजन के लिये किया जाता है। अतः कथन (a) सही नहीं है।

4. पेयजल को शुद्ध करने के लिये पोटेशियम परमैग्नेट का उपयोग क्यों किया जाता है?
 - (a) इससे रोगाणु मर जाते हैं।
 - (b) यह अपद्रव्यों (अशुद्धताओं) को घोल लेता है।
 - (c) यह एक अपचायक है।
 - (d) यह एक ऑक्सीकारक है।

उत्तर: (d)

व्याख्या: पोटेशियम परमैग्नेट (KMnO_4) एक प्रबल ऑक्सीकारक है। इसका उपयोग पेयजल में से अशुद्धियों जैसे—लोहा, मैंगनीज, ट्राइ-हैलो-मेथेन आदि को ऑक्सीकृत करके इन्हें दूर करने में किया जाता है। इसके अतिरिक्त इसका उपयोग औद्योगिक क्षेत्र में मेथेनॉल, एथेनॉल नाभिकीय रिएक्टरों के परिशोधन में किया जाता है। अतः विकल्प (d) सही है।

5. डाइनाइट्रोजन (N_2) और डाइऑक्सीजन (O_2) वायु के मुख्य अवयव हैं, परंतु ये परस्पर अभिक्रिया कर नाइट्रोजन के ऑक्साइड नहीं बनाते हैं, क्योंकि—
 - (a) अभिक्रिया को प्रारंभ करने के लिये उत्प्रेरक की आवश्यकता होती है।
 - (b) नाइट्रोजन के ऑक्साइड अस्थायी होते हैं।
 - (c) अभिक्रिया ऊष्माशोषी है तथा इसके लिये अति उच्च तापमान की आवश्यकता होती है।
 - (d) अभिक्रिया होने के लिये वायु में N_2 और O_2 की रससमीकरणमिति (स्टैकियोकीट्री) आदर्श नहीं है।

5

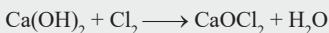
अम्ल, क्षार एवं लवण (Acids, Bases and Salts)

1. निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा एक सही नहीं है?

- (a) विरंजक चूर्ण, शुष्क बुझे चूने $[Ca(OH)_2]$ पर क्लोरीन की क्रिया द्वारा तैयार किया जाता है।
- (b) विरंजक चूर्ण कई रासायनिक उद्योगों में एक अपचायक के रूप में कार्य करता है।
- (c) विरंजक चूर्ण को क्लोरीनिट चूने के रूप में भी जाना जाता है।
- (d) विरंजक चूर्ण का उपयोग पेयजल को विसंक्रमित करने के लिये किया जाता है।

उत्तर: (b)

व्याख्या: विरंजक चूर्ण: शुष्क बुझा हुआ चूना $[Ca(OH)_2]$ पर क्लोरीन (Cl_2) की क्रिया से विरंजक चूर्ण प्राप्त होता है। विरंजक चूर्ण का रासायनिक सूत्र $CaOCl_2$ है। इसे क्लोरीनिट चूने के नाम से भी जाना जाता है।



विरंजक चूर्ण के अनुप्रयोग-

- वस्त्र उद्योग में विरंजक के रूप में।
- रासायनिक उद्योगों में उपचायक (ऑक्सीकारक) के रूप में। अतः विकल्प (b) सही है।
- पेयजल को जीवाणुओं से मुक्त रखने में।

2. ताजे घावों के लिये आयोडीन का टिंक्चर एक प्रतिरोधी (एंटीसेप्टिक) है। यह तात्त्विक आयोडीन का एक तनु विलयन है, जिसमें नहीं होता है-

- (a) जल
- (b) एसीटोन
- (c) एल्कोहल
- (d) पोटेशियम आयोडाइड

उत्तर: (b)

व्याख्या: आयोडीन टिंक्चर— यह एक प्रतिरोधी है तथा इसका निर्माण जल एवं एल्कोहल के साथ 2–7% आयोडीन को मिलाने से होता है। मिश्रण में आयोडीन को सोडियम आयोडाइड (NaI) या पोटेशियम आयोडाइड (KI) के रूप में मिलाया जाता है। अतः विकल्प (b) सही है।

3. टमाटर की चटनी और फलों के रस जैसे खाद्य पदार्थों में परिक्षक के रूप में प्रयुक्त होने वाला यौगिक क्या है?

- (a) सोडियम एसीटेट
- (b) सोडियम बैंजोएट
- (c) फॉर्मिक अम्ल
- (d) सोडियम सैलिसिलेट

उत्तर: (b)

व्याख्या: सोडियम बैंजोएट: यह बैंजोइक अम्ल (C_6H_5COOH) का सोडियम लवण है तथा इसका रासायनिक सूत्र C_6H_5COONa है।

उपयोग:

- खाद्य पदार्थों के परिरक्षण में। अतः विकल्प (b) सही है।
- चिकित्सा क्षेत्र में दवाई निर्माण में।
- प्रोटीन के विघटन से अमोनिया का निर्माण होता है। रक्त में अमोनिया के स्तर को कम करने में सोडियम बैंजोएट का प्रयोग किया जाता है।
- कुछ प्लास्टिकों को मजबूती प्रदान करने में।

4. पानी में साबुन और डिटर्जेंट की मैल दूर करने की क्रिया किसके निर्माण द्वारा होती है?

- | | |
|------------------|----------|
| (a) मिसेल | (b) लवण |
| (c) क्षारक (बेस) | (d) अम्ल |

उत्तर: (a)

व्याख्या: साबुन लंबी शृंखला वाले कार्बोक्सिलिक अम्लों के सोडियम एवं पोटेशियम लवण होते हैं तथा अपमार्जक (डिटर्जेंट) लंबी कार्बोक्सिलिक अम्ल शृंखला के अमोनियम एवं सल्फोनेट लवण होते हैं। इसका आयनिक सिरा जल से तथा कार्बन शृंखला तेल (मैल) से क्रिया करती है। इस प्रकार साबुन या अपमार्जक के अणु का एक सिरा तेल कण की ओर और दूसरा सिरा बाहर की ओर होता है। इस संरचना को मिसेली संरचना कहा जाता है। अतः विकल्प (a) सही है।

5. जल में स्थायी कठोरता किसकी उपस्थिति के कारण होती है?

- (a) सोडियम और पोटेशियम के सल्फेट
- (b) मैग्नीशियम और कैल्शियम के सल्फेट
- (c) सोडियम और मैग्नीशियम के कार्बोनेट
- (d) मैग्नीशियम और कैल्शियम के बाइकार्बोनेट

उत्तर: (b)

व्याख्या: जल एक उत्तम विलायक है तथा यह अनेक लवणों को घोल लेता है। जल में मैग्नीशियम (Mg) एवं कैल्शियम (Ca) के लवणों (हाइड्रोजन कार्बोनेट, क्लोराइड, सल्फेट) आदि के घुलने से यह कठोर हो जाता है और साबुन के साथ आसानी से झाग नहीं देता है। जल की कठोरता दो प्रकार की होती है—

1. अस्थायी कठोरता: यह जल में मैग्नीशियम एवं कैल्शियम के हाइड्रोजन कार्बोनेट (HCO_3^-) लवण की उपस्थिति के कारण होती है। जल को उबालकर अस्थायी कठोरता को दूर किया जा सकता है। इसके लिये 'क्लार्क विधि' का भी प्रयोग किया जाता है।

धातु, निष्कर्षण एवं मिश्रधातु (Metal, Extraction and Alloy)

1. काँसा (ब्रॉन्ज) मिश्रधातु में होता है, कॉपर (ताप्र) और
- (a) निकेल का
 - (b) लोहा का
 - (c) टिन का
 - (d) एल्युमीनियम का

उत्तर: (c)

व्याख्या: मिश्रधातु (Alloy): धातु के गुणधर्मों को बेहतर बनाने के लिये मूल धातु की द्रव अवस्था में दूसरी धातुओं को मिलाकर कमरे के तापमान पर ठंडा करने पर मिश्रधातु प्राप्त होती है।

मिश्रधातु	अवयव घटक	उपयोग
काँसा (Bronze)	कॉपर (Cu) + टिन (Sn) (90% + 10%)	सिक्का व बर्टन निर्माण में
पीतल (Brass)	कॉपर (Cu) + जिंक (Zn) (70% + 30%)	बर्टन बनाने में
गन मेटल (Gun Metal)	Cu + Zn + Sn (90% + 2% + 8%)	तोप, गियर, पंप बनाने में
जर्मन सिल्वर (German Silver)	Cu + Zn + Ni (60% + 20% + 20%)	बर्टन बनाने में

- पारद (Mercury) के साथ बनी मिश्रधातु 'अमलगम' कहलाती है।
- 2. किसी तार-परिबद्ध मानक प्रतिरोधक में मैग्निन या कान्सटेंट का उपयोग होता है। इसका कारण क्या है?

 - (a) ये मिश्रधातुएँ सस्ती और सुगमता से उपलब्ध हैं।
 - (b) इनकी उच्च प्रतिरोधकता है।
 - (c) इनकी अल्प प्रतिरोधकता है।
 - (d) इनकी प्रतिरोधकता ताप के साथ लगभग अपरिवर्तित बनी रहती है।

उत्तर: (d)

व्याख्या: मैग्निन (कॉपर + मैग्नीज़ + निकेल) और कान्सटेंट (कॉपर + निकेल) की प्रतिरोधकता उच्च होती है तथा इनकी प्रतिरोधकता उच्च ताप के साथ भी लगभग अपरिवर्तित रहती है। अतः इनका प्रयोग तार-परिबद्ध मानक प्रतिरोध में किया जाता है। अतः विकल्प (d) सही है।

- 3. निम्नलिखित में से कौन-सा अधातु ठोस अवस्था में मिलता है?

 - (a) ब्रोमीन
 - (b) बोरैन
 - (c) क्रिप्टॉन
 - (d) रेडॉन

उत्तर: (b)

व्याख्या: बोरैन सहित प्रकृति में पाए जाने वाले अधिकतर तत्त्व ठोस हैं। लगभग 11 तत्त्व— हाइड्रोजन, हीलियम, नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, फ्लुओरीन, नियॉन, क्लोरीन, आर्गन, क्रिप्टॉन, जीनॉन, रेडॉन कमरे के ताप (303 K) पर गैसीय अवस्था में पाए जाते हैं। पारा (धातु) तथा ब्रोमीन (अधातु) कमरे के तापमान पर द्रव अवस्था में पाए जाते हैं। अतः विकल्प (b) सही है।

4. निम्नलिखित में से कौन-सा तत्त्व शीघ्र संक्षारित होता है?
- (a) एल्युमीनियम
 - (b) लौह
 - (c) जस्ता
 - (d) चांदी

उत्तर: (b)

व्याख्या: लोहा शीघ्रता से संक्षारित होने वाला तत्त्व है। वस्तुतः लोहा वायुमंडलीय ऑक्सीजन तथा नमी के साथ अभिक्रिया करके भूरे रंग की एक पतली परत का निर्माण करता है, जिसे ज़ंग कहते हैं। अतः विकल्प (b) सही है।

- लोहा एवं इस्पात को ज़ंग से सुरक्षा प्रदान करने के लिये इन पर जिंक (Zn) की पतली परत चढ़ाई जाती है, जिसे 'यशदलेपन' कहते हैं। इस जिंक की परत के नष्ट होने के बाद भी लोहे पर ज़ंग नहीं लगती है।
- 5. सोना एवं चांदी के निम्न में से कौन-से रासायनिक गुणधर्म उन्हें आभूषण के लिये प्रयोग में लाने हेतु उपयुक्त बनाते हैं?

1. उनमें तेज़ दमक है।
2. उच्च तापमान पर भी वे ऑक्सीजन से प्रतिक्रिया नहीं करते।
3. वे पानी के साथ बिल्कुल भी प्रतिक्रिया नहीं करते।
4. आवर्त सारणी में अपनी अद्वितीय स्थिति के कारण।

कूटः

- | | |
|--------------------|--------------------|
| (a) केवल 1, 2 और 3 | (b) केवल 1, 3 और 4 |
| (c) केवल 1, 2 और 4 | (d) केवल 2, 3 और 4 |

उत्तर: (d)

व्याख्या: वे धातु जो ऑक्सीजन या पानी के साथ न्यून अभिक्रियाशील हैं या अभिक्रिया नहीं करते हैं, को सोने, चांदी एवं प्लैटिनम के आभूषणों के लिये प्रयोग किया जाता है।

- ये सभी धातु ऑक्सीजन एवं पानी से प्रतिक्रिया नहीं करते। आवर्त सारणी में ये सभी एक दूसरे के निकट हैं तथा बहुत कम अभिक्रियाशील दिखते हैं। अतः कथन 2, 3 व 4 सही हैं।
- यद्यपि ये सभी चमकीले हैं, लेकिन यह एक भौतिक गुण है न कि रासायनिक। अतः कथन 1 गलत है।

6. धातुओं को एकसाथ वेल्ड करने के लिये उच्च ताप की आवश्यकता होती है। ऐसा उच्च तापमान किसके दहन से प्राप्त होता है?

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| (a) ऑक्सीजन में एसीटिलीन | (b) ऑक्सीजन में एल.पी.जी. |
| (c) ऑक्सीजन में मीथेन | (d) नाइट्रोजन में एसीटिलीन |

उत्तर: (a)

व्याख्या: धातुओं को एकसाथ जोड़ने (आर्क वेल्डिंग) के लिये उच्च ताप की आवश्यकता होती है तथा यह उच्च ताप ऑक्सीएसीटिलीन ज्वाला से प्राप्त किया जाता है। यह O_2 में एसीटिलीन ($CH \equiv CH$) के दहन से प्राप्त होती है। अतः विकल्प (a) सही है।

कुछ महत्वपूर्ण तत्त्व एवं यौगिक (Some Important Elements and Compounds)

1. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिये और सूचियों के नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-

सूची-I (समस्थानिक)

- A. कार्बन
- B. कोबाल्ट
- C. आयोडीन
- D. यूरेनियम

कूट:

A	B	C	D
(a) 2	3	1	4
(b) 2	1	3	4
(c) 4	1	3	2
(d) 4	3	1	2

उत्तर: (a)

व्याख्या: कुछ रेडियो समस्थानिकों के अनुप्रयोग

समस्थानिक	अनुप्रयोग
कार्बन – 14	पृथ्वी की आयु की गणना
कोबाल्ट – 60	कैंसर का उपचार
आयोडीन – 123	घेंघा रोग का उपचार
यूरेनियम – 235	नाभिकीय रिएक्टरों में ईधन
रेडियम – 223	द्वितीयक कैंसर का उपचार
फॉस्फोरस – 32	ब्रेन ट्यूमर के उपचार में
आयरन – 59	रक्त में लौह प्रवाह की जाँच में

अतः विकल्प (a) सही है।

2. निम्नलिखित पदार्थों को उनकी बढ़ती हुई कठोरता के क्रम में

व्यवस्थित कीजिये-

- | | |
|--|-------------------|
| 1. जिप्सम | 2. टोपाज़ |
| 3. फ्लुओराइट | 4. फेल्डस्पार |
| नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये- | |
| (a) 4 – 3 – 2 – 1 | (b) 1 – 3 – 4 – 2 |
| (c) 3 – 4 – 2 – 1 | (d) 1 – 4 – 3 – 2 |

उत्तर: (b)

व्याख्या: कुछ महत्वपूर्ण पदार्थों की कठोरता का बढ़ता क्रम निम्नलिखित है— जिप्सम < कैल्साइट < फ्लुओराइट < एपेटाइट < फेल्डस्पार < क्वार्टर्ज < टोपाज़ < कोरंडम < हीरा

अतः विकल्प (b) सही है।

3. फोटोग्राफर के फ्लैशगन से चमकीले प्रकाश का निकलना देखा जाता है। निम्नलिखित में से किस आदर्श गैस की उपस्थिति के कारण यह चमक होती है?

- (a) आर्गन
- (b) जीनॉन
- (c) निओन
- (d) हीलियम

उत्तर: (b)

व्याख्या: फोटोग्राफर के फ्लैशगन से निकलने वाला चमकीला प्रकाश जीनॉन (Xe) गैस की उपस्थिति को दर्शाता है। इसके अतिरिक्त जीनॉन गैस का प्रयोग विकिरण संसूचन, चिकित्सा क्षेत्र आदि में किया जाता है। अतः विकल्प (b) सही है।

4. निम्नलिखित रेडियोएक्टिव पदार्थों में से किसकी अर्द्ध-आयु अधिकतम है?

- (a) कार्बन-14
- (b) प्लूटोनियम-239
- (c) रेडियम-226
- (d) यूरेनियम-238

उत्तर: (d)

व्याख्या: अर्द्ध-आयु काल: वह समय जिसमें कोई रेडियो सक्रिय पदार्थ विघटित होकर अपनी प्रारंभिक मात्रा का आधा हो जाता है, उस रेडियो सक्रिय पदार्थ का अर्द्ध-आयु काल कहलाता है।

तत्त्व	अर्द्ध-आयु (लगभग)
कार्बन – 14	5730 वर्ष
प्लूटोनियम – 239	24000 वर्ष
रेडियम – 226	1600 वर्ष
यूरेनियम – 238	4.5 बिलियन वर्ष
रेडॉन – 222	3.82 दिन
थोरियम – 229	75400 वर्ष

अतः विकल्प (d) सही है।

5. बारूद बनाने में निम्नलिखित में से किस एक का इस्तेमाल किया जाता है?

- (a) मैग्नीशियम सल्फेट
- (b) पोटेशियम नाइट्रोट्रो
- (c) सोडियम स्टिरेट
- (d) कैल्शियम सल्फेट

उत्तर: (b)

व्याख्या:

यौगिक	सूत्र	उपयोग
1 मैग्नीशियम सल्फेट	$MgSO_4$	निम्न रक्तचाप नियंत्रण में
2 पोटेशियम नाइट्रोट्रो	KNO_3	बारूद बनाने में
3 सोडियम स्टिरेट	$C_{18}H_{35}NaO_2$	साबुन निर्माण में
4 कैल्शियम सल्फेट	$CaSO_4$	प्लास्टर ऑफ पेरिस के द्वारा टूटी हड्डियों को जोड़ने में

अतः विकल्प (b) सही है।

कार्बन और उसके यौगिक (Carbon and its Compounds)

1. हीरा, ग्रेफाइट का एक बहुरूपक है। यद्यपि दोनों में ही कार्बन परमाणु हैं, परंतु उनके निर्माण की दशाओं के कारण, उनके गुणों में अत्यंत भिन्नताएँ हैं। हीरे की प्रपित-
- अति उच्च दाब और निम्न ताप लगाने के बाद होती है।
 - अति निम्न दाब और उच्च ताप लगाने के बाद होती है।
 - अति निम्न दाब और निम्न ताप लगाने के बाद होती है।
 - अति उच्च दाब और उच्च ताप लगाने के बाद होती है।

उत्तर: (d)

व्याख्या: कार्बन के विभिन्न अपररूप हैं- हीरा, ग्रेफाइट, फुलेरीन आदि। हीरा का अपर्वनांक अधिक होता है। यह अपनी विशेष त्रिआयामी संरचना के कारण अत्यंत कठोर होता है। इसका निर्माण अति उच्च दाब व उच्च ताप लगाने के कारण होता है। यह विद्युत का कुचालक है। अतः विकल्प (d) सही है।

2. निम्नलिखित में से कौन-सा कार्बन का एक रूप नहीं है?

- | | |
|-------------|----------------|
| (a) ग्रैफेन | (b) ग्रेफाइट |
| (c) फुलेरीन | (d) क्वार्ट्ज़ |

उत्तर: (d)

व्याख्या: प्रकृति में कार्बन तत्त्व अनेक भौतिक गुणों के साथ विविध रूपों में पाया जाता है। जिनमें उसके परमाणुओं के परस्पर आबंधन के तरीकों के आधार पर अंतर होता है। इन विविध रूपों को कार्बन के अपररूप कहते हैं- जैसे- हीरा, ग्रेफाइट, फुलेरीन इत्यादि।

- ग्रैफेन शुद्ध कार्बन का एक रूप है जहाँ कार्बन के परमाणुओं की एक पत्त हनीकॉम्ब लेटिस के रूप में व्यवस्थित की जाती है। ग्रैफेन सिलिकॉन आधारित युक्तियों की तुलना में 10 गुना बेहतर रेंडियो सम्प्रेषण पैदा कर सकते हैं।
- क्वार्ट्ज़ (SiO_2) सिलिकॉन और ऑक्सीजन से निर्मित एक कठोर खनिज है जो जल में अघुलनशील है। अतः विकल्प (d) सही है।

3. एथिलीन डाइब्रोमाइड को पेट्रोल के साथ मिलाने पर क्या होता है?

- यह ईंधन की ऑक्टेन संख्या को बढ़ाता है।
- यह लेड ऑक्साइड के विलोपन में सहायक होता है।
- यह पेट्रोल में से स्लॉफर यौगिक को निकाल देता है।
- यह टेट्राएथिल लेड के प्रतिस्थापन का काम करता है।

उत्तर: (b)

व्याख्या: पेट्रोल की ऑक्टेन संख्या को बढ़ाने के लिये गैलोसीन में टेट्राएथिल लेड को मिलाया जाता था। लेकिन इसके दहन से लेड ऑक्साइड उत्पन्न होता था जो पर्यावरण एवं जंतुओं के लिये हानिकारक है। अतः लेड ऑक्साइड के विलोपन के लिये पेट्रोल में एथिलीन डाइब्रोमाइड को मिलाया जाने लगा। वर्तमान समय में इसके स्थान पर अन्य पदार्थ-ऐथेनॉल, टाल्डून आदि का प्रयोग किया जाता है। अतः विकल्प (b) सही है।

4. निम्नलिखित ईंधनों में से कौन-सा एक, गैस-वेल्डन के प्रयोग में आता है?

- | | |
|-----------|--------------|
| (a) LPG | (b) एथिलीन |
| (c) मीथेन | (d) एसीटिलीन |

उत्तर: (d)

व्याख्या: गैस-वेल्डिंग के द्वारा धातुओं को जोड़ा जाता है। इसके लिये ईंधन के रूप में मुख्यतः एसीटिलीन ($\text{CH} \equiv \text{CH}$) को ऑक्सीजन के साथ जलाया जाता है। एसीटिलीन के स्थान पर हाइड्रोजन, ब्यूटेन, प्रोपीलीन आदि का भी प्रयोग किया जाता है। अतः विकल्प (d) सही है।

5. निम्नलिखित में से किस बहुलक में ग्लूकोज़ एकलक नहीं होते हैं?

- | | |
|----------------|-------------|
| (a) ग्लाइकोज़न | (b) स्टार्च |
| (c) सेलुलोज़ | (d) रबर |

उत्तर: (d)

व्याख्या: स्टार्च- यह पौधों में सचित मुख्य पॉलिसैक्रेइड है। यह α -ग्लूकोस का बहुलक है। स्टार्च एमिसोल तथा एमिलोपेक्टिन से मिलकर बना होता है। एमिसोल एवं एमिलोपेक्टिन ग्लूकोज़ एकलक द्वारा ही निर्मित संरचनाएँ हैं।

- सेलुलोस: यह पौधों की कोशिका पित्ति का सबसे प्रमुख अवयव है। यह β -D-ग्लूकोज़ एकलक का बहुलक है।
- ग्लाइकोज़न: इसे प्राणी स्टार्च भी कहा जाता है क्योंकि इसकी संरचना एमिलोपेक्टिन के समान होती है। प्राणी शरीर में कार्बोहाइड्रेट, ग्लाइकोज़न के रूप में यकृत, मास्पेशियों एवं मस्तिष्क में संगृहित रहता है। शरीर को ग्लूकोस की ज़रूरत होने पर एन्जाइम द्वारा ग्लाइकोज़न को ग्लूकोस में तोड़ दिया जाता है। यह यीस्ट एवं कवक में भी उपस्थित होता है।
- रबर: यह एक प्राकृतिक बहुलक है। इसका निर्माण आइसोप्रीन (2. मेथिल-1, 3. ब्यूटाइडेन) एकलक के बहुलकन से होता है। अतः विकल्प (d) सही है।

6. संतृप्त हाइड्रोकार्बन के लिये निम्नलिखित में से कौन-सा व्यापक सूत्र है?

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| (a) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ | (b) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ |
| (c) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ | (d) $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}$ |

उत्तर: (a)

व्याख्या:

सामान्य हाइड्रोकार्बन	सूत्र	प्रकृति
एल्केन	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	संतृप्त
एल्कीन	C_nH_{2n}	
एल्काइन	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$	असंतृप्त

जीव विज्ञान

(BIOLOGY)

जैविक वर्गीकरण

(Biological Classification)

1. हीमोसायनिन एक ऑक्सीजन-अभिगमन धात्वीय प्रोटीन है जो कुछ अक्षेत्रकी जंतुओं में विद्यमान होती है। इस प्रोटीन में क्या होता है?

- (a) एक ताप्र परमाणु
- (b) दो ताप्र परमाणु
- (c) एक लौह (आयरन) परमाणु
- (d) एक मैग्नीशियम परमाणु

उत्तर: (b)

व्याख्या: हीमोसायनिन एक प्रोटीन है जिसमें दो ताप्र परमाणु होते हैं जो एक ऑक्सीजन परमाणु से जुड़े होते हैं। यह प्रोटीन कुछ अक्षेत्रकी जंतुओं में पाया जाता है। यह ऑक्सीजन के आवागमन का कार्य करता है। **मुख्यतः:** यह आर्थोपोडा व मोलस्का संघ के जंतु जगत में पाया जाता है।

2. निम्नलिखित में से कौन-सा एक, सही वर्गीकी पदानुक्रम है?

- (a) जगत (किंगडम) - संघ - गण - वंश - कुल - वर्ग - जाति
- (b) जगत - गण - वर्ग - संघ - कुल - वंश - जाति
- (c) जगत - वर्ग - गण - संघ - कुल - जाति - वंश
- (d) जगत - संघ - वर्ग - गण - कुल - वंश - जाति

उत्तर: (d)

व्याख्या: जीव विज्ञान की वह शाखा जिसमें जीवों को उनकी समानताओं और असमानताओं के आधार पर विभिन्न समूहों में विभक्त किया जाता है उसे वर्गीकरण विज्ञान या वर्गीकी कहते हैं। वर्गीकी पदानुक्रम जगत-संघ-वर्ग-गण-कुल-वंश-जाति है। **उदाहरण:** समस्त जीवों को 5 जगत- मोनेरा, प्रोटिस्टा, कवक या फंजाई, पादप या प्लांटी एवं जंतु या ऐनिमेलिया में वर्गीकृत किया जाता है। इन्हीं 5 जगत को आगे विभिन्न संघों, वर्ग, गण, कुल, वंश, जाति में विभक्त किया जाता है।

● इस प्रकार वर्गीकरण की आधारभूत इकाई जाति (स्पीशीज़) है।

3. निम्नलिखित प्रश्नांश में दो कथन हैं, कथन-I और कथन-II। इन दोनों कथनों का सावधानीपूर्वक परीक्षण कीजिये और नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-

कथन-I : गिरगिट अपनी त्वचा के रंग को परिवेश के रंग के अनुरूप करने के लिये बदलता है।

कथन-II : गिरगिट की त्वचा, प्रतिदीप्ति के माध्यम से परिवेश के रंग के प्रकाश को उत्सर्जित करती है।

कूट:

- (a) दोनों कथन अलग-अलग सही हैं, और कथन-II, कथन-I का सही स्पष्टीकरण है।
- (b) दोनों कथन अलग-अलग सही हैं, किंतु कथन-II, कथन-I का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(c) कथन-I सही है, किंतु कथन-II गलत है।

(d) कथन-I गलत है, किंतु कथन-II सही है।

उत्तर: (c)

व्याख्या: गिरगिट की उपरी सतह पर वर्णक उपस्थित होते हैं। इस स्तर के नीचे क्रिस्टल होते हैं। इन्हीं क्रिस्टल के मध्य के अंतर को बदलते हुए परिवेश के रंग के अनुरूप गिरगिट अपनी त्वचा का रंग बदलता है। **अतः:** कथन I सही है।

- इन क्रिस्टल के मध्य के अंतर को बदलने से क्रिस्टल पर पड़ने वाले प्रकाश की तरंगदैर्घ्य बदल जाती है जिससे त्वचा का रंग बदलता है। **अतः:** कथन-II गलत है।

4. सूची-I को सूची-II के साथ सुमेलित कीजिये और सूचियों के नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये:

सूची-I (जंतु) **सूची-II (संघ)**

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| A. एस्केरिस | 1. स्तनी वर्ग (मैमेलिया) |
| B. मलेरिया-परजीवी | 2. संधिपाद संघ (आर्थोपोडा) |
| C. घरेलू मक्खी | 3. सूत्रकृमि संघ (निमेटोडा) |
| D. गाय | 4. आदिजंतु (प्रोटोजोआ) |

कूट:

	A	B	C	D
(a)	3	4	2	1
(b)	3	2	4	1
(c)	1	2	4	3
(d)	1	4	2	3

उत्तर: (a)

व्याख्या: निमेटोडा प्राणियों का शरीर अनुप्रस्थ काट में गोलाकार होता है, अतः इन्हें गोलकृमि कहते हैं। सामान्यतः इन्हें बीमारी फैलाने वाले परजीवी कृमि के रूप में जाना जाता है। **उदाहरण-** एस्केरिस (गोलकृमि), पिनकृमि, फाइलरिया कृमि, हुक वर्म आदि।

- मलेरिया परजीवी एक प्रोटोजोआ है। मलेरिया रोग का कारण प्लाज्मोडियम नामक प्रोटोजोआ होता है।
- आर्थोपोडा प्राणी जगत का सबसे बड़ा संघ है। पृथ्वी पर लगभग दो-तिहाई जाति आर्थोपोडा ही है। जुड़े हुए पैरों के आधार पर आर्थोपोडा को चार वर्गों में बाँटा गया है- क्रस्टेशियन, मरीरियापोडा, ऐरेकिनडा एवं इंसेक्टा। घरेलू मक्खी इंसेक्टा (कीट वर्ग) के अंतर्गत आती है।
- स्तनधारी वर्ग के प्राणियों का सर्वप्रमुख लक्षण दूध उत्पन्न करने वाली ग्रीथ (स्तन ग्रीथ) का पाया जाना है, जिनसे बच्चे पोषण प्राप्त करते हैं। कुछ को छोड़कर सभी स्तनधारी बच्चे को जन्म देते हैं। गाय स्तनधारी वर्ग के अंतर्गत आती है। **अतः:** विकल्प (a) सही है।

कोशिका एवं ऊतक (Cells and Tissues)

उत्तरः (c)

व्याख्या: प्लास्टिड बाह्य रचना में माइटोकॉन्ड्रिया की तरह होते हैं। माइटोकॉन्ड्रिया की तरह प्लास्टिड में भी अपना DNA तथा राइबोसोम होते हैं जिससे यह स्वयं के प्रोटीन का संश्लेषण करता है। प्लास्टिड दो प्रकार के होते हैं - क्रोमोप्लास्ट (संगीन प्लास्टिड) तथा ल्यूकोप्लास्ट (श्वेत या रंगहीन प्लास्टिड)। अतः विकल्प (c) सही है।

2. DNA की उपइकाइयों को क्या कहते हैं?

- (a) न्यूकिलयोटाइड
 - (b) कोंड्रिकाभ (न्यूकिलयोसोम)
 - (c) न्यूकिलयोसाइड
 - (d) पॉलिपेट्टाइड

उत्तरः (a)

व्याख्या: जीव कोशिकाओं में DNA (डी ऑक्सीराइबो-न्यूक्लिक एसिड) व RNA (राइबोन्यूक्लिक एसिड) दो प्रकार के न्यूक्लिक अम्ल पाए जाते हैं। ये न्यूक्लियोटाइड के बहुलक होते हैं। अतः विकल्प (a) सही है।

प्रत्येक न्यक्लियोटाइड तीन प्रकार के पदार्थों से निर्मित होता है-

1. नाइट्रोजन क्षार
 2. पेन्टोज शर्करा
 3. फॉस्फोरिक अम्ल

3. स्तनधारियों की कोशिकाओं में प्रोटीन के विषय में निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा एक सही है?

- (a) स्तनधारियों की कोशिकाओं में प्रोटीन का संश्लेषण कोशिका झिल्ली में होता है।

(b) स्तनधारियों की कोशिकाओं में प्रोटीन का संश्लेषण कोशिका झिल्ली में नहीं होता, बल्कि यह खाद्य से सीधे अवशोषित होता है।

(c) स्तनधारियों की कोशिकाओं में प्रोटीन का संश्लेषण रुक्ष अंतःप्रद्रव्यी जालिका में होता है।

(d) स्तनधारियों की कोशिकाओं में प्रोटीन का संश्लेषण गॉल्जी तंत्र (उपकरण) में होता है।

उत्तरः (c)

व्याख्या: अंतःप्रद्रव्यी जलिका कोशिका द्रव्य में पाई जाने वाली चपटी, नलिका सदृश रचनाएँ हैं, जो कोशिका में अंतःझिल्लिका तंत्र बनाती हैं। लाइपोप्रोटीन से बनी यह संरचना केंद्रक से कोशिका झिल्ली तक फैली होती है। यह दो प्रकार की होती हैं—

- खुरदरी या रक्ष अंतःप्रद्रव्यी जालिका जो राइबोसोम्स की उपस्थिति के कारण खुरदरी होती है। यह प्रोटीन संश्लेषण व स्वरण में सक्रिय भाग लेती है। अतः विकल्प (c) सही है।
 - चिकनी अंतःप्रद्रव्यी जालिका जो राइबोसोम्स की अनुपस्थिति के कारण चिकनी होती है। यह लिपिड तथा स्ट्रॉइड संश्लेषण में सहायक होती है।

4. DNA के दो स्ट्रैंड बंधे होते हैं-

उत्तरः (a)

व्याख्या: डी.एन.ए. मूल रूप से एक आनुवंशिक पदार्थ है जो लक्षणों या गुणों को माता-पिता से संतानों में पहुँचाने का कार्य करता है। डी.एन.ए. दो पॉलिन्यूक्लियोटाइड श्रृंखला से निर्मित होता है जिसमें चार प्रकार के न्यूक्लियोटाइड आपस में जुड़े होते हैं। प्रत्येक डी.एन.ए. स्ट्रैंड आपस में हाइड्रोजन बंध द्वारा संबद्ध होते हैं। अतः विकल्प (a) सही है।

5. निम्नलिखित में से कौन-से भाग वनस्पति और जंतु दोनों ही कोशिकाओं में पापा जाते हैं?

- (a) कोशिका कला, हरितलवक, रिक्तिका
 - (b) कोशिका भित्ति, केंद्रक, रिक्तिका
 - (c) कोशिका कला, कोशिका द्रव्य, केंद्रक
 - (d) कोशिका भित्ति, हरितलवक, कोशिका द्रव्य

उत्तरः (c)

व्याख्या: कोशिका द्विल्ली या कोशिका कला, कोशिका द्रव्य एवं केंद्रक जंतु एवं पादप दोनों कोशिकाओं में उपस्थित होते हैं। अतः विकल्प (c) सही है।

- कोशिका भित्ति केवल पादप कोशिका में पाई जाती है जो सेल्यूलोज (Cellulose) की बनी होती है।
 - हरितलवक सभी पादप कोशिकाओं व कुछ प्रोटोजोआ में पाए जाते हैं। जंतु कोशिका में ये अनुपस्थित होते हैं।
 - रिक्तिका या रसधानी जंतु कोशिका में छोटी-छोटी व अनेक होती हैं। पादप कोशिका में एक बड़ी केंद्रीय रसधानी होती है जो पादप कोशिका में 90 प्रतिशत स्थान घेरती है।

3

मानव शरीर के तंत्र (System of Human Body)

1. मानव शरीर में लौह पुंज किसमें है?

- (a) अस्थि
- (b) रक्त
- (c) दंत
- (d) यकृत

उत्तर: (b)

व्याख्या: रक्त वह तरल पदार्थ है जो हमारी वाहिनियों में प्रवाहित होता है। मानव रक्त में पाए जाने वाला हीमोग्लोबिन एक प्रोटीन होता है। इसके रासायनिक संयोजन में 'ग्लोबिन' प्रोटीन 'हीम' नामक लाल रंग के पदार्थ से जुड़ा रहता है। रक्त का लाल रंग इसी 'हीम' के कारण होता है। हीम की वलय में लौह केंद्रीय भाग होता है। अतः विकल्प (b) सही है।

2. मानव शरीर के हृदय तथा परिसंचरण तंत्र के किस भाग में विआँक्सीजिन रुधिर बहता है?

- (a) महाधमनी
- (b) फुफ्फुस शिरा
- (c) बायाँ अलिंद
- (d) महाशिरा

उत्तर: (d)

व्याख्या: महाधमनी शरीर की सबसे बड़ी धमनी है जो बाएँ निलय से शुद्ध रक्त शरीर में पहुँचाती है।

- फुफ्फुसीय शिरा शुद्ध रक्त फेफड़ों से बाएँ अलिंद में पहुँचाती है।
- बाएँ अलिंद में फेफड़ों से शुद्ध रक्त आकर बाएँ निलय में जाता है।
- महाशिरा हृदय के दाहिने भाग को ऑक्सीजन की कमी वाले रक्त की आपूर्ति करता है।

अतः विकल्प (d) सही है।

3. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिये और सूचियों के नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-

सूची-I (हार्मोन)	सूची-II (प्रकार्य)
A. एल्डोस्टेरोन	1. स्त्रियों के गौण लैंगिक लक्षण को बनाए रखना
B. एस्ट्रोजन	2. सर्कोर्डियन लय को नियंत्रित रखना
C. मेलाटोनिन	3. लवण-धारक हार्मोन
D. प्रोजेस्टेरोन	4. गर्भ का संधारण

कूट:

	A	B	C	D
(a)	4	2	1	3
(b)	4	1	2	3
(c)	3	2	1	4
(d)	3	1	2	4

उत्तर: (d)

व्याख्या: अधिवृक्त ग्रंथि के कॉर्टेक्स भाग से एल्डोस्टेरोन हार्मोन का स्रवण होता है। लवण-धारक यह हार्मोन रक्त दबाव को विनियमित करने की शारीरिक शक्ति को प्रभावित करता है।

- एस्ट्रोजन नारी विकास हार्मोन कहलाता है क्योंकि यह मादा के गौण लैंगिक लक्षणों तथा सहायक जननांगों के विकास को प्रेरित करता है।
- पिनियल ग्रंथि से स्रावित मेलाटोनिन हार्मोन का मुख्य कार्य त्वचा वर्णक मेलानिन के संश्लेषण को विनियमित करना, सोने और जागने के चक्र तथा शरीर की जैविक लय (Biological Rhythms) को बनाए रखना होता है।
- प्रोजेस्ट्रॉन हार्मोन का स्रवण कॉर्पस लुटियम से होता है। यह हार्मोन गर्भधारण के लिये आवश्यक अनेक लक्षणों के विकास को प्रेरित करता है। अतः विकल्प (d) सुमेलित है।

4. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिये और सूचियों के नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-

सूची-I **सूची-II**
(कोशिका का प्रकार) (प्रकार्य)

- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| A. लाल रक्त कोशिका | 1. रक्त का थक्का बनाने में सहायता |
| B. श्वेत रक्त कोशिका | 2. संक्रमण से संघर्ष |
| C. पट्टिकाणु | 3. विलियत पदार्थों का वाहक |
| D. प्लाज्मा | 4. ऑक्सीजन का परिवहन |

कूट:

	A	B	C	D
(a)	3	2	1	4
(b)	3	1	2	4
(c)	4	2	1	3
(d)	4	1	2	3

उत्तर: (c)

व्याख्या: लाल रुधिर कणिकाएँ (RBCs) गोलाकार कोशिकाएँ होती हैं जिनमें केंद्रक अनुपस्थित होता है। ये ऑक्सीजन के वहन का कार्य करती हैं।

- श्वेत रुधिर कणिकाएँ (WBCs) अनियमित आकार की कोशिकाएँ हैं जो संक्रमण से शरीर की रक्षा करती हैं। मोनोसाइट या केंद्रकाणु सबसे बड़ा श्वेत रक्त कण है।
- प्लेटलेट्स/पट्टिकाणु सूक्ष्म एवं रंगहीन होती हैं जो रुधिर स्कंदन (Blood Clotting), रक्त वाहिकाओं की मरम्मत तथा संक्रमण से शरीर की रक्षा में सहायक होती हैं।

4

जीवों में पोषण (Nutrition in Organisms)

1. निम्नलिखित में से कौन-सा विटामिन C का भरपूर स्रोत है?

- | | |
|----------|-----------|
| (a) मछली | (b) अमरुद |
| (c) दूध | (d) दही |

उत्तर: (b)

व्याख्या: विटामिन C (एस्कॉर्बिक) जल में घुलनशील विटामिन है। विटामिन C नींबू वंश के खट्टे फल, आँवला, टमाटर, पपीता, आलू, अमरुद, ब्रोकली, किवी, स्ट्राबेरी आदि में पाया जाता है। इसकी कमी से स्कर्वी रोग हो जाता है। अतः विकल्प (b) सही है।

2. विटामिन C का सबसे प्रचुर स्रोत निम्नलिखित में से कौन-सा है?

- | | |
|-----------|-----------|
| (a) सेब | (b) केला |
| (c) आँवला | (d) पपीता |

उत्तर: (c)

व्याख्या: विटामिन C का प्रचुर स्रोत नींबू वंश के खट्टे फल होते हैं। पपीते में भी विटामिन C पाया जाता है। दिये गए विकल्पों में आँवला इसका सर्वाधिक प्रचुर स्रोत है। अतः विकल्प (c) सही है।

3. किसके अभाव के कारण रसाई होती है?

- | | |
|---------------|---------------|
| (a) विटामिन C | (b) विटामिन A |
| (c) विटामिन K | (d) विटामिन B |

उत्तर: (b)

व्याख्या: विटामिन A (रेटिनॉल) वसा में घुलनशील विटामिन है। इसके मुख्य स्रोत दूध, मक्खन, दही, अंडा, मछली का तेल, पालक, ब्रोकली, गाजर, अखरोट आदि होते हैं। विटामिन A की कमी से रसाई रोग हो जाता है। इसमें कॉर्नेया व त्वचा की कोशिकाओं का शल्कीभवन, वृद्धि अवरुद्ध होना, करेटोमैलेशिया आदि रोग परिलक्षित होते हैं। अतः विकल्प (b) सही उत्तर है।

● विटामिन C की कमी से स्कर्वी रोग, विटामिन K की कमी से रक्त का थक्का न जमना और विटामिन B की कमी से बेरी-बेरी रोग हो जाता है।

4. वसा से संबंधित निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

1. कोशिका-कला की रचना के लिये वसाओं की आवश्यकता होती है।
2. वसाएँ खाद्य में से कैल्शियम का अवशोषण करने में शरीर की मदद करती हैं।
3. क्षतिग्रस्त ऊतकों को सुधारने में वसाएँ आवश्यक होती हैं।
4. शरीर, वसाओं में उतनी तीव्रता से ऊर्जा मोचित नहीं कर सकता जितनी तीव्रता से कार्बोहाइड्रेट में कर सकता है।

नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-

- | | |
|------------|------------|
| (a) 1 और 4 | (b) केवल 1 |
| (c) 2 और 4 | (d) 3 और 4 |

उत्तर: (a)

व्याख्या: कोशिका कला या कोशिका ज़िल्ली एक अर्द्ध पाराम्य ज़िल्ली होती है जिसकी बाहरी एवं आंतरिक परतें प्रोटीन की बनी होती हैं, जबकि मध्य परत वसा/लिपिड से निर्मित होती है। अतः कथन 1 सही है।

● वसा शरीर को ऊर्जा प्रदान करने वाला प्रमुख खाद्य पदार्थ है। प्रति ग्राम वसा से कार्बोहाइड्रेट एवं प्रोटीन की अपेक्षा अधिक ऊर्जा मिलती है। किंतु कार्बोहाइड्रेट ग्रहण करने के तुरंत बाद शरीर को ऊर्जा प्रदान करता है जबकि वसा उतनी तीव्रता से ऊर्जा नहीं प्रदान करती। अतः कथन 4 सही है।

5. निम्नलिखित में से किस/किन मूलतत्व/मूलतत्वों की हीनता, हड्डियों की कमज़ोरी के लिये उत्तरदायी है?

- | | |
|--------------|-------------|
| 1. कैल्शियम | 2. फॉस्फोरस |
| 3. नाइट्रोजन | 4. कार्बन |
- नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-
- | | |
|-----------------|------------|
| (a) केवल 1 और 2 | (b) केवल 1 |
| (c) 1, 2 और 3 | (d) केवल 4 |

उत्तर: (a)

व्याख्या: मानव शरीर के उचित विकास एवं अच्छे स्वास्थ्य के लिये खनिज आवश्यक होते हैं। कैल्शियम व फॉस्फोरस शरीर के लिये आवश्यक लघु खनिज की श्रेणी में आते हैं। इनकी कमी से दाँत एवं हड्डियाँ दुर्बल हो जाती हैं तथा शरीर की वृद्धि अवरुद्ध हो जाती है। अतः विकल्प (a) सही उत्तर है।

6. निम्नलिखित में से कौन-सा एक कथन सही नहीं है?

- | |
|--|
| (a) दालों में प्रोटीन की प्रचुरता होती है। |
| (b) दूध विटामिन A का समृद्ध स्रोत होता है। |
| (c) अनाज कार्बोहाइड्रेट के अत्यंत अल्प स्रोत होते हैं। |
| (d) सब्जियाँ खनिजों का समृद्ध स्रोत होती हैं। |

उत्तर: (c)

व्याख्या: प्रोटीन जटिल एवं नाइट्रोजन युक्त यौगिक है जो पेप्टाइड बॉन्ड द्वारा जुड़ी अमीनो अम्ल की कई सौ छोटी इकाइयों से निर्मित होते हैं। दालें प्रोटीन का समृद्ध स्रोत होती हैं। अतः कथन (a) सही है।

● दूध, मक्खन, दही, अंडा, मछली का तेल, पालक, गाजर, अखरोट आदि विटामिन A का मुख्य स्रोत होते हैं। विटामिन A की कमी से रसाई रोग हो जाता है। अतः कथन (b) सही है।

पादप कार्यकी

(Plant Physiology)

1. निम्नलिखित में से कौन-सा एक, फलों को पकाने में प्रयुक्त होता है जबकि इसे हमारे लिये बहुत हानिकारक माना जाता है?
- (a) कैल्शियम कार्बाइड
 - (b) कैल्शियम कार्बोनेट
 - (c) सोडियम बैंजोएट
 - (d) सोडियम बाइकार्बोनेट

उत्तर: (a)

व्याख्या: हरे फलों को कृत्रिम रूप से पकाने के लिये कैल्शियम कार्बाइड का प्रयोग किया जाता है। कैल्शियम कार्बाइड में फॉस्फोरस और आर्सेनिक पाया जाता है। कैल्शियम कार्बाइड वातावरण की नमी के साथ किया कर एसिटिलीन गैस बनाता है, जिससे फल पक जाता है। यह मानव शरीर के लिये हानिकारक होता है। अतः विकल्प (a) सही उत्तर है।

2. प्रकाश-संश्लेषण निष्पादित करने की क्षमता वाले पादप निम्नलिखित में से किस एक जीव-प्रकार के अंतर्गत आते हैं?
- (a) परपोषित (हेटरोट्रॉफ)
 - (b) सैप्रोट्रॉफ
 - (c) स्वपोषित (ऑटोट्रॉफ)
 - (d) केमोहेटरोट्रॉफ

उत्तर: (c)

व्याख्या: खाद्य प्राप्ति के आधार पर जीवधारियों को दो समूहों में बाँटा जाता है— स्वपोषी एवं परपोषी या विषमपोषी।

- स्वपोषी पादप अपना भोजन स्वयं संश्लेषित करते हैं। अतः विकल्प (c) सही है।
- मानव सहित अन्य प्राणी अपना भोजन पौधों तथा अन्य जीवों से प्राप्त करते हैं, उन्हें परपोषी/विषमपोषी कहते हैं।
- स्वपोषी दो प्रकार के होते हैं— प्रकाश संश्लेषी एवं रसायन संश्लेषी। प्रकाश संश्लेषी विधि में पौधों को प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में CO_2 के अतिरिक्त जल एवं कुछ अकार्बनिक पदार्थों की आवश्यकता होती है। रसायन संश्लेषी ऐसे स्वपोषी होते हैं जो अपना भोजन रासायनिक ऊर्जा का प्रयोग करके तैयार करते हैं।

3. निम्नलिखित प्रश्न में दो कथन, कथन I और कथन II हैं। आपको इन दो कथनों की सावधानी से परीक्षा करनी है और इन प्रश्नों के उत्तर नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर चुनने हैं।

कथन I: कई दिनों तक घास पर पड़ा हुआ ईंट का टुकड़ा हटाने पर आच्छादित भाग की घास पीली प्रतीत होती है।

कथन II: हरित वर्णक प्रदान करने वाले पर्णहरित का संश्लेषण, सूर्य-प्रकाश की विद्यमानता में होता है।

कूट:

- (a) दोनों कथन व्यस्ति: सत्य हैं और कथन II, कथन I की सही व्याख्या है।

- (b) दोनों कथन व्यस्ति: सत्य हैं किंतु कथन II, कथन I की सही व्याख्या नहीं है।
- (c) कथन I सत्य है किंतु कथन II असत्य है।
- (d) कथन I असत्य है किंतु कथन II सत्य है।

उत्तर: (a)

व्याख्या: पौधों में प्रकाश संश्लेषण की क्रिया क्लोरोप्लास्ट में सम्पन्न होती है। इसी क्लोरोप्लास्ट में हरे रंग का वर्णक पर्णहरिम/क्लोरोफिल पाया है जिसके कारण घास का रंग हरा होता है। यह क्रिया प्रकाश की उपस्थिति में होती है। ईंट का टुकड़ा कई दिनों तक घास पर पड़े रहने के कारण वहाँ की घास इसलिये पीली प्रतीत होती है क्योंकि वहाँ प्रकाश पहुँच नहीं पाता है।

4. पादपों के कृत्यों का वर्णन करने वाले निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये-

1. प्रकाश संश्लेषण सूर्य से प्राप्त प्रकाश ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में संपर्वित करने की प्रक्रिया है, अर्थात् कार्बोहाइड्रेट, सूर्य प्रकाश का उपयोग कर कार्बन डाइऑक्साइड और जल से संश्लेषित होते हैं।

2. किण्वन या किण्विकी एक उपापचयी प्रक्रिया है जो कार्बोहाइड्रेट का एल्कोहल और कार्बन डाइऑक्साइड में रूपांतरण करती है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2
- (c) 1 और 2 दोनों
- (d) न तो 1, न ही 2

उत्तर: (c)

व्याख्या: प्रकाश-संश्लेषण एक जैव रासायनिक अभिक्रिया है। सूर्य के प्रकाश में पौधों द्वारा कार्बन डाइऑक्साइड व जल के संयोग से कार्बन युक्त यौगिकों के निर्माण की प्रक्रिया प्रकाश संश्लेषण कहलाती है।



अतः कथन 1 सही है।

- किण्वन एक जैव-रासायनिक अभिक्रिया है जिसमें अवायवीय दशाओं के अंतर्गत यीस्ट, बैक्टीरिया आदि सूक्ष्मजीवों का प्रयोग करते हुए कार्बोहाइड्रेट का एल्कोहल एवं कार्बन डाइऑक्साइड या कार्बनिक अम्लों में परिवर्तन होता है। अतः कथन 2 सही है।

जैव विकास, आनुवंशिकी एवं मानव रोग (Evolution, Genetics and Human Disease)

1. EEG किसके कार्य का सूचक है?

- (a) हृत्रय
- (b) मस्तिष्क
- (c) यकृत
- (d) वृक्त

उत्तर: (b)

व्याख्या: इलेक्ट्रोएन्सिफलोग्राफ (EEG) का प्रयोग मस्तिष्क में होने वाली विद्युत क्रियाओं तथा मस्तिष्क संबंधी रोगों का निरूपण करने के लिये किया जाता है। अतः विकल्प (b) सही है।

2. निम्नलिखित रोगों में से किसका कारक वायरस नहीं है?

- (a) डेंगू
- (b) इफ्लूएंज़ा
- (c) खसरा
- (d) टीनिएसिस

उत्तर: (d)

व्याख्या: डेंगू वायरस (विषाणु) से होने वाला रोग है जिसकी वाहक मादा एडीज़ एजिप्टी मच्छर होती है। इसमें रोगी के शरीर में प्लेटलेट्स की कमी हो जाती है जिसके कारण आंतरिक रक्तस्राव होने लगता है।

- इफ्लूएंज़ा, मिक्सोवायरस इफ्लूएंज़ा नामक वायरस से होने वाला रोग है। इससे सर्वाधिक प्रभावित अंग श्वासनली है।
- खसरा मोर्बेली वायरस से होने वाला रोग है। इससे बचाव के लिये चेचक का टीका लगवाया जाता है।
- टीनिएसिस टीनिया सोलियम परजीवी (कवक) से होने वाला रोग है। यह संक्रमित सूअर का अधपका माँस खाने से होता है।

3. भारत में देखी गई निम्नलिखित बीमारियों पर विचार कीजिये-

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. डेंगू रक्तस्रावी बुखार | 2. जापानी मस्तिष्कशोथ |
| 3. यक्षमा (ट्यूबरकुलोसिस) | |
- उपर्युक्त में से किसका/किनका कारक जीव विषाणु (वायरस) है?
- (a) केवल 1 और 2
 - (b) केवल 3
 - (c) केवल 2 और 3
 - (d) 1, 2 और 3

उत्तर: (a)

व्याख्या: डेंगू वायरस से होने वाली बीमारी है जिसकी वाहक मादा एडीज़ एजिप्टी मच्छर होती है।

- जापानी इन्सेफेलाइटिस एक विषाणु अर्थात् वायरस जनित रोग है। यह रोग क्यूलेक्स प्रजाति के मच्छरों द्वारा होता है। यह रोग सूअरों के माध्यम से भी फैलता है।
- टी.वी. या क्षय रोग माइक्रो बैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस नामक जीवाणु (बैक्टीरिया) से होने वाला रोग है। बच्चों में इसकी रोकथाम हेतु BCG का टीका लगवाया जाता है। अतः विकल्प (a) सही है।

4. ज़ीका (Zika) वायरस के बारे में निम्नलिखित में से कौन-सा एक कथन सही नहीं है?

- (a) इसे सर्वप्रथम युगांडा के ज़ीका वन में एक बंदर से विद्युक्त किया गया था।
- (b) यह दिन के समय में सक्रिय एडीज़ मच्छरों से संचारित होता है।
- (c) यह माँ से बच्चे को संक्रमित नहीं करता।
- (d) ज़ीका वायरस गर्भवती महिलाओं में भ्रूण के मस्तिष्क के असामान्य विकास का कारक होता है।

उत्तर: (c)

व्याख्या: ज़ीका वायरस एडीज़ मच्छर के काटने से शरीर में प्रवेश करता है। अतः कथन (b) सही है।

- ज़ीका का पहला मामला 1952 में सामने आया था। सर्वप्रथम युगांडा के ज़ीका वनों में एक बंदर में इसका संक्रमण पाया गया। अतः कथन (a) सही है।
- यदि कोई गर्भवती महिला ज़ीका संक्रमण का शिकार होती है तो उसके गर्भ में पल रहे शिशु को माइक्रोसिफेली नामक बीमारी का खतरा हो जाता है। इस बीमारी में शिशु के मस्तिष्क का विकास रुक जाता है और वह असामान्य रूप से छोटा हो जाता है। अतः कथन (c) गलत एवं (d) सही है।

5. ‘अरुचि तंत्रिकांश’ से पीड़ित लोगों में क्या हो सकता है?

- (a) उनमें अंगघात विकसित हो सकता है।
- (b) उनमें मंद प्रतिवर्तता हो सकती है।
- (c) वे सही तरह से नहीं बोल पाते।
- (d) वे बहुत कम खाते हैं और उन्हें वजन बढ़ने का डर लगा रहता है।

उत्तर: (d)

व्याख्या: अरुचि तंत्रिकांश (Anorexia Nervosa) एक खाने संबंधी विकार (Eating Disorder) है जिसमें व्यक्ति अपने वजन बढ़ने के डर से ग्रस्त रहता है। ये व्यक्ति बहुत कम खाते हैं और कैलोरीज घटाने के लिये निरंतर प्रयासरत रहते हैं। अतः विकल्प (d) सही है।

6. मानवों में निम्नलिखित में से कौन-सा एक रोग, वायु द्वारा फैल सकता है?

- (a) डेंगू
- (b) यक्षमा (ट्यूबरकुलोसिस)
- (c) HIV-AIDS
- (d) घोंघा (गॉइटर)

विविध (Miscellaneous)

1. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिये तथा सूचियों के नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-

सूची-I (वैज्ञानिक)	सूची-II (अध्ययन का क्षेत्र)
A. जे.डी. वॉट्सन	1. सूक्ष्मजैविकी (माइक्रोबायोलॉजी)
B. लुई पाश्चर	2. वर्गीकरण विज्ञान (टैक्सोनॉमी)
C. कार्ल लिन्नॉस	3. आणविक जीवविज्ञान (मॉलिक्युलर बायोलॉजी)
D. चार्ल्स डार्विन	4. विकास

कूट:

	A	B	C	D
(a)	4	2	1	3
(b)	4	1	2	3
(c)	3	1	2	4
(d)	3	2	1	4

उत्तर: (c)

व्याख्या: जे.डी. वॉट्सन का संबंध मॉलिक्युलर बायोलॉजी (Molecular Biology) से रहा है।

- लुई पाश्चर फ्रेंच वैज्ञानिक थे जिनका संबंध माइक्रो-बायोलॉजी के आविष्कारों, जैसे- टीकाकरण सिद्धांत, माइक्रोबियल किण्वन, पाश्चरीकरण आदि से रहा है।
- स्टीडन वैज्ञानिक कार्ल लिन्नॉस का संबंध वर्गीकरण विज्ञान से रहा है। उन्हें 'आधुनिक वर्गीकरण का जनक' कहा जाता है।
- चार्ल्स डार्विन ने प्रजातियों के विकास के सिद्धांत को स्पष्ट किया। डार्विन ने विकास की इस प्रक्रिया को 'प्राकृतिक वरण' का नाम दिया। उन्होंने 1859 में अपनी पुस्तक 'द ओरिजिन ऑफ स्पीशीज़' में जैव विकास की अवधारणा को प्रस्तुत किया था।

2. तेज धावकों की माँसपेशियों में, निम्नलिखित में से किसके संचयन से ऐंठन आ जाती है?

- | | |
|-------------------|-------------|
| (a) लैकिटक अम्ल | (b) एथेनॉल |
| (c) पाइरुविक अम्ल | (d) ग्लूकोज |

उत्तर: (a)

व्याख्या: बहुत देर तक व्यायाम करने, तेजी से दौड़ने, साइकिल चलाने अथवा भारी वजन उठाने जैसे कार्यों के लिये अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है, लेकिन ऊर्जा उत्पन्न करने के लिये हमारे शरीर को ऑक्सीजन की आपूर्ति सीमित होती है। ऐसी स्थिति में पेशी कोशिकाएँ अवायवीय श्वसन द्वारा ऊर्जा की अतिरिक्त मांग को पूरा करती हैं। इस प्रक्रम में ग्लूकोज के आशिक विखंडन से लैकिटक अम्ल और कार्बन डाइऑक्साइड का निर्माण होता है। इस लैकिटक अम्ल का संचय पेशियों में ऐंठन उत्पन्न करता है। अतः विकल्प (a) सही है।

- गर्म पानी से स्नान करने अथवा शरीर की मालिश करवाने पर ऐंठन से आराम मिलता है, क्योंकि इससे रक्त का संचार बढ़ जाता है। इसके परिणामस्वरूप पेशी कोशिकाओं को ऑक्सीजन की आपूर्ति बढ़ जाती है, जिससे लैकिटक अम्ल का कार्बन-डाइऑक्साइड और जल में पूर्ण विखंडन हो जाता है।

3. निम्नलिखित में से कौन-सा एक विशिष्ट प्रकार का दूध है जो दूध पिलाने वाली माता में उत्पन्न होता है और यह मानव के नवजात शिशु में प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया को विकसित करने के लिये अनिवार्य होता है?

- (a) शिशु के जन्म के एक महीने के बाद स्तन में उत्पन्न हुआ दूध
- (b) संक्रामी दूध (ट्रांजिशनल मिल्क)
- (c) नवस्तन्य (कोलॉस्ट्रम)
- (d) खनिजीभूत दूध

उत्तर: (c)

व्याख्या: कोलॉस्ट्रम बच्चे के जन्म के तुंत बाद उत्पन्न होने वाला दूध है। कोलॉस्ट्रम में एंटीबॉडी होती है जो नवजात शिशु को बीमारियों से सुरक्षित करती है। साथ ही इससे बच्चे को अधिक विटामिन एवं प्रोटीन की प्राप्ति होती है। दुध शर्करा 'लैक्टोज' की सर्वाधिक मात्रा मानव माता के दूध में होती है। अतः विकल्प (c) सही है।

4. बिच्छू बूटी (नेटल) के पत्तों के तंतु के चुभने से अत्यंत पीड़ि (जलन) होती है। निम्नलिखित में से किसके अंतःक्षेपण के कारण यह पीड़ि होती है?

- (a) एसिटिक अम्ल
- (b) मेथेनॉइक अम्ल
- (c) सल्फूरिक अम्ल
- (d) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल

उत्तर: (b)

व्याख्या: नेटल एक शाकीय यादप है, जो जंगलों में उपजता है। इसके पत्तों में डंकनुमा बाल होते हैं। इन पत्तों के तंतु चुभने से होने वाली जलन मेथेनॉइक अम्ल के कारण होती है। अतः विकल्प (b) सही है।

- मधुमक्खी के डंक एवं चूर्ची के डंक मासने पर होने वाली जलन का कारण भी मेथेनॉइक अम्ल (फॉर्मिक अम्ल) ही होता है। प्रभावित त्वचा/अंग पर दुर्बल क्षारकों के प्रयोग से आराम मिलता है। इसलिये बेकिंग सोडा जैसे दुर्बल क्षारकों का प्रयोग इसके लिये लाभदायक होता है।

5. निम्नलिखित में से कौन-सा सूक्ष्म-जीव, दूध के दही बनने और अम्लीकरण का कारण बनता है?

- (a) लैकिटक अम्ल बैसिलस
- (b) क्लॉस्ट्रॉडियम बॉटुलिनम
- (c) विक्रियो कॉलेरी (हैजे के जीवाणु)
- (d) सैक्रोमाइसीज़ सेरेविसी

— विज्ञान एवं —

प्रौद्योगिकी

(SCIENCE &
TECHNOLOGY)

भारत में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी (Science and Technology in India)

1. भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC) द्वारा हाल ही में पुनः आरंभ किये गए भारत के सबसे पुराने शोध रिएक्टर का नाम क्या है?
- (a) अप्सरा (Apsara)
 - (b) कैन्डु (Candu)
 - (c) चुटका (Chutka)
 - (d) मुरिया (Muria)

उत्तर: (a)

व्याख्या: अप्सरा, भारत के शोध रिएक्टर में सबसे पुराना है। इसे भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC) द्वारा यूनाइटेड किंगडम की सहायता से तैयार किया गया था।

- अप्सरा को पहली बार 4 अगस्त, 1956 को परिचालित कराया गया था, जिसके साथ ही यह उस समय एशिया का पहला शोध रिएक्टर बन गया था।
- वर्ष 2009 में रिएक्टर को बंद कर सेवामुक्त कर दिया गया था।
- हाल ही में, BARC ने अप्सरा को अपग्रेड कर इसे पुनः आरंभ किया है। अतः विकल्प (a) सही है।

2. यह भारत का पहला और सबसे पुराना परमाणु रिएक्टर है। यह स्वदेश निर्मित अनुसंधान रिएक्टर है, जो निम्न संवर्द्धित यूरेनियम से निर्मित प्लेट के आकार के छितरे हुए ईंधन तत्त्वों का उपयोग करता है। इस रिएक्टर के लिये परमाणु ईंधन की आपूर्ति यूनाइटेड किंगडम से की जाती थी। वर्ष 2009 में इसे बंद कर दिया गया था लेकिन सितंबर 2018 में पुनः इसका परिचालन शुरू किया गया। इस रिएक्टर का नाम है-
- (a) अप्सरा
 - (b) ध्रुव
 - (c) कामिनी
 - (d) पूर्णिमा

उत्तर: (a)

व्याख्या: अप्सरा एक स्वदेश निर्मित अनुसंधान रिएक्टर है जो निम्न संवर्द्धित यूरेनियम से निर्मित प्लेट के आकार के छितरे हुए ईंधन तत्त्वों का उपयोग करता है। वर्ष 2009 में इसे बंद कर दिया गया था लेकिन सितंबर 2018 में पुनः इसका परिचालन शुरू किया गया। इस अनुसंधानिक रिएक्टर के उन्नत संस्करण को 'अप्सरा-उन्नत' नाम दिया गया और भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बार्क), ट्रॉब्वे में इसका परिचालन शुरू किया गया।

- इस रिएक्टर के लिये परमाणु ईंधन की आपूर्ति यूनाइटेड किंगडम से जाती थी। हालाँकि, भारत-अमेरिका असैन्य परमाणु समझौते के पृथक्करण प्रावधान के अंतर्गत, अप्सरा रिएक्टर में प्रयुक्त आयातित संवर्द्धित ईंधन को स्वदेशी निम्न संवर्द्धित यूरेनियम ईंधन (वर्तमान अंतर्राष्ट्रीय अभ्यासों के अनुरूप) से प्रतिस्थापित किया जाएगा। अतः विकल्प (a) सही है।

3. इसरो के प्रक्षेपण वाहन के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये-

1. ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण वाहन (पी.एस.एल.वी.) भारत द्वारा विकसित सबसे बड़ा प्रक्षेपण वाहन है जो वर्तमान में परिचालन में है।
2. जी.एस.एल.वी. तरल चरणों वाला पहला भारतीय प्रक्षेपण वाहन है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- | | |
|------------------|----------------------|
| (a) केवल 1 | (b) केवल 2 |
| (c) 1 और 2 दोनों | (d) न तो 1 और न ही 2 |

उत्तर: (d)

व्याख्या: भूतूल्यकालिक उपग्रह प्रक्षेपण वाहन मार्क II (GSLV Mk II) भारत द्वारा विकसित सबसे बड़ा प्रक्षेपण वाहन है, जो वर्तमान में संचालन में है। चौथी पीढ़ी के इस तीन चरणों वाले प्रक्षेपण वाहन में चार तरल स्ट्रैप-ऑन हैं। स्वदेशी रूप से विकसित क्रायोजेनिक अपर स्टेज (सी.यू.एस.), जो उड़ान सिद्ध है, जी.एस.एल.वी. मार्क II के तीसरे चरण का निर्माण करता है। जनवरी 2014 से इस वाहन ने लगातार चार सफलताएँ हासिल की हैं। अतः कथन 1 सही नहीं है।

- ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण/प्रोमोन वाहन (PSLV) भारत का तीसरी पीढ़ी का प्रक्षेपण वाहन है। यह तरल चरणों से सुसज्जित पहला भारतीय प्रक्षेपण वाहन है। अक्टूबर 1994 में अपने पहले सफल प्रक्षेपण के बाद, पी.एस.एल.वी. जून 2017 तक लगातार 39 सफल मिशनों के साथ भारत के विश्वसनीय और बहुमुखी प्रक्षेपण वाहन के रूप में उभरा। 1994 से 2017 की अवधि के दौरान इस वाहन ने विदेशी ग्राहकों के लिये 48 भारतीय उपग्रह और 209 उपग्रह लॉन्च किये हैं। अतः कथन 2 सही नहीं है।
- इसके अलावा, इस वाहन ने सफलतापूर्वक दो अंतरिक्षयान- 2008 में चंद्रयान-1 और 2013 में मार्स ऑर्बिटर स्पेसक्राफ्ट को लॉन्च किया जिहोंने बाद में क्रमशः चंद्रमा और मंगल की यात्रा की।

4. विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा शुरू की गई एक अनूठी योजना 'वज्र' (विजिटिंग एडवांस्ड जॉइंट रिसर्च) के संबंध में निम्नलिखित में से कौन-सा/से सही है/हैं?

1. यह योजना विदेशी अनुसंधानकार्ताओं को भारतीय प्रयोगशालाओं और शैक्षिक संस्थाओं में अंशकालिक शोध कार्य करने के लिये प्रोत्साहित करेगी।
2. इस योजना के अंतर्गत चुने गए विदेशी संकाय सदस्य एक वर्ष में 4 महीने तक भारत में रहकर शोध कार्य कर सकेंगे। नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-

- | | |
|------------------|----------------------|
| (a) केवल 1 | (b) केवल 2 |
| (c) 1 और 2 दोनों | (d) न तो 1 और न ही 2 |

उत्तर: (a)

व्याख्या: विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (DST) ने एक अनूठी योजना 'वज्र' (विजिटिंग एडवांस्ड जॉइंट रिसर्च) शुरू की है। यह योजना शीर्ष विदेशी वैज्ञानिकों को भारत की प्रयोगशालाओं और संस्थानों में अंशकालिक शोध कार्य के ज़रिये भारत के विकास में योगदान के लिये प्रोत्साहित करेगी। योजना के अंतर्गत चुने गए विदेशी वैज्ञानिक एक वर्ष में तीन महीने (न्यूनतम एक माह और अधिकतम तीन माह) तक भारत में रहकर कार्य कर सकेंगे। इस योजना के ज़रिये भारत अपने संस्थानों की ग्लोबल रैकिंग बढ़ा सकेगा, साथ ही देश को सर्वश्रेष्ठ अनुसंधानकर्मी मिल सकेंगे।

- ‘RNA अंतर्क्षेप’ (RNA Interference—RNAi) प्रौद्योगिकी ने पिछले कुछ वर्षों में लोकप्रियता हासिल कर ली है। क्यों?
- यह जीन अनभिव्यक्तीकरण (जीन साइलेंसिंग) रोगोपचारों के विकास में प्रयुक्त होता है।
- इसे कैंसर की चिकित्सा में रोगोपचार विकसित करने हेतु प्रयुक्त किया जा सकता है।
- इसे हाँमोन प्रतिस्थापन रोगोपचार विकसित करने हेतु प्रयुक्त किया जा सकता है।
- इसे ऐसी फसल पादपों को उगाने के लिये प्रयुक्त किया जा सकता है, जो विषाणु रोगजनकों के लिये प्रतिरोधी हो।
- नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये—
 - 1, 2 और 4
 - 2 और 3
 - 1 और 3
 - केवल 1 और 4

उत्तर: (a)

व्याख्या: RNA अंतर्क्षेप (RNA interference—RNAi) एक जीन साइलेंसिंग तकनीक है जो कि ‘डबल स्ट्रैंडेड आर.एन.ए.’ के माध्यम से लक्षित कोशिकाओं में प्रोटीन संश्लेषण को रोकती है और उनकी गतिविधियों को घटा या बढ़ा सकती है। उदाहरण के लिये, ये एक मैसेंजर आर.एन.ए. को प्रोटीन उत्पादन में रोक सकते हैं। कोशिकाओं को जेनेटिक पैरासाइट्स (वायरसेस एवं ट्रांस्पोसोन्स) से बचाने में आर.एन.ए. अंतर्क्षेप की महत्वपूर्ण भूमिका होती है। आर.एन.ए. अंतर्क्षेप तकनीक कैंसर और एड्स जैसे संक्रमणों के उपचार में भी बहुत महत्व रखती है। इसे विषाणु रोगजनकों के लिये प्रतिरोधी फसल पादपों को उगाने के लिये भी प्रयुक्त किया जा रहा है। अतः कथन 1, 2 और 4 सही हैं।

● गौरतलब है कि हाँमोन प्रतिस्थापन रोगोपचारों (Hormone Replacement Therapies—HRTs) के विकास में आर.एन.ए. अंतर्क्षेप का कोई योगदान नहीं है। HRT का मुख्य उद्देश्य मेनोपॉज के बाद शरीर में हाँमोन की कमी को दवाओं के जरिये पूरा करना होता है। HRT ओस्टियोपेरोसिस से लड़ने और हृद्दियों को मजबूत करने में भी मदद करती है तथा यह कोलेरेक्टल कैंसर के खतरे को कम करने के लिये भी जाना जाता है। अतः कथन 3 गलत है।

2. प्रायः समाचारों में आने वाला Cas9 प्रोटीन क्या है?

- लक्ष्य-साधित जीन संपादन (टारगेटेड जीन एडिटिंग) में प्रयुक्त आणविक कैंची
- रोगियों में रोगजनकों की ठीक-ठीक पहचान के लिये प्रयुक्त जैव संवेदक

- एक जीन जो पादपों को पीड़क-प्रतिरोधी बनाता है
- आनुवंशिकतः रूपांतरित फसलों में संश्लेषित होने वाला एक शाकनाशी पदार्थ

उत्तर: (a)

व्याख्या: Cas9 प्रोटीन, वस्तुतः लक्ष्य साधित जीन संपादन (टारगेटेड जीन एडिटिंग) में प्रयुक्त आणविक कैंची है। इसका मुख्य कार्य DNA को काटना है।

विशेषताएँ—

- CRISPR-Cas9 एक अनोखी तकनीक है जो आनुवंशिकीविदों और चिकित्सा शोधकर्ताओं को जीनोम के कुछ भागों को डीएनए अनुक्रमों से निकालने, जोड़ने या बदलने में सक्षम बनाती है।
- ‘क्रिस्पर’ तकनीक के तहत वैज्ञानिक खराब जीन को डीएनए से डिलीट कर देते हैं एवं डीएनए में बेहतर गुणवत्ता भी जोड़ सकते हैं।
- CRISPR-Cas9 तकनीक द्वारा कैंसर, हेपाटाइटिस B या उच्च कोलेस्ट्रॉल सहित आनुवंशिक रोगों के इलाज की काफी संभावनाएँ हैं।
- इस तकनीक से आँखों से जुड़ी लेबर कॉन्जनाइटल एमारोसिस (Leber Congenital Amaurosis—LCA) बीमारी का इलाज संभव होगा। उल्लेखनीय है कि एलसीए आँख से जुड़ी एक आनुवंशिक बीमारी है जो रेटिना को प्रभावित करती है।

3. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये—

- भारतीय पेटेंट अधिनियम के अनुसार, किसी बीज को बनाने की जैव प्रक्रिया को भारत में पेटेंट कराया जा सकता है।
- भारत में कोई बौद्धिक संपदा अपील बोर्ड नहीं है।
- पादप किस्में भारत में पेटेंट कराए जाने की पात्र नहीं हैं।
- उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
 - केवल 1 और 3
 - केवल 2 और 3
 - केवल 3
 - 1, 2 और 3

उत्तर: (c)

व्याख्या: पेटेंट एक्ट, 1970 के अनुसार किसी बीज को बनाने की जैव प्रक्रिया को भारत में पेटेंट नहीं कराया जा सकता है, अतः कथन 1 गलत है। भारत में 1958 में बौद्धिक संपदा अपीलीय बोर्ड (IPAB) गठित किया गया था, जोकि एक अद्व-न्यायिक निकाय (Quasi-Judicial Body) है। अतः कथन 2 भी गलत है। पेटेंट एक्ट, 1970 के अनुसार पादप किस्में भारत में पेटेंट कराए जाने की पात्र नहीं हैं। अतः कथन 3 सही है।

अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी (Space Technology)

- निम्नलिखित में से किसका/किनका मापन/आकलन करने के लिये उपग्रह चित्रों/सुदूर संवेदी आँकड़ों का इस्तेमाल किया जाता है?
 - किसी विशेष स्थान की बनस्पति में पर्णहरित का अंश
 - किसी विशेष स्थान के धान के खेतों से ग्रीनहाउस गैस का उत्सर्जन
 - किसी विशेष स्थान का भूपृष्ठ तापमान
- नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-
 - केवल 1
 - केवल 2 और 3
 - केवल 3
 - 1, 2 और 3

उत्तर: (d)

व्याख्या: सुदूर संवेदन कार्यक्रम प्रयोक्ताओं की आवश्यकताओं के अनुरूप संचालित होता है। वस्तुतः पहला सुदूर संवेदन आधारित कार्यक्रम 1970 में नारियल पेड़ों की जड़ें सूखने की बीमारी की पहचान करने के लिये चलाया गया था। विभिन्न आकाशीय, स्पेक्ट्रमी एवं कालिक विभेदों में आँकड़ों को उपलब्ध कराने के लिये आईआरएस उपग्रहों में कई प्रकार के उपकरण लगाए जाते हैं।

आईआरएस उपग्रह पृथ्वी पर अंतरिक्ष से नज़र रखते हैं तथा भूमि, महासागर, वायुमंडल एवं पर्यावरण संबंधी कई पहलुओं के विषय पर व्यवस्थित सूचनाएँ उपलब्ध कराते हैं। ये सूचनाएँ केंद्र सरकार व राज्य सरकारों को भोजन तथा जल सुरक्षा, पर्यावरण तथा पारिस्थितिकी प्रणाली, मौसम व जलवायु की समझ, प्राकृतिक संसाधनों की देख-रेख और प्रबंधन तथा विकास क्रियाकलापों का नियोजन, आपदाओं की रोकथाम व प्रबंधन तथा सुशासन के लिये ज़रूरी होती हैं।

सुदूर संवेदी आँकड़ों से हम किसी विशेष स्थान की बनस्पति में पर्णहरित का अंश, किसी विशेष स्थान के धान के खेतों से ग्रीनहाउस गैस का उत्सर्जन तथा किसी विशेष स्थान का भूपृष्ठ तापमान आदि ज्ञात कर सकते हैं।

- भारत के उपग्रह प्रमोचित करने वाले वाहनों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये-
 - PSLV से वे उपग्रह प्रमोचित किये जाते हैं जो पृथ्वी के संसाधनों के मौनीटरन में उपयोगी हैं, जबकि GSLV को मुख्यतः संचार उपग्रहों को प्रमोचित करने के लिये अभिकल्पित किया गया है।
 - PSLV द्वारा प्रमोचित उपग्रह आकाश में एक ही स्थिति में स्थायी रूप में स्थिर रहते प्रतीत होते हैं जैसा कि पृथ्वी के एक विशिष्ट स्थान से देखा जाता है।
 - GSLV Mk III, एक चार-स्टेज वाला प्रमोचन वाहन है, जिसमें प्रथम और तृतीय चरणों में ठोस रॉकेट मोटरों का तथा द्वितीय और चतुर्थ चरणों में द्रव रॉकेट इंजनों का प्रयोग होता है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- | | |
|------------|------------|
| (a) केवल 1 | (b) 2 और 3 |
| (c) 1 और 2 | (d) केवल 3 |

उत्तर: (a)

व्याख्या: पीएसएलवी (PSLV) को मुख्यतः पृथ्वी पर्यवेक्षण (Earth Observation) या दूर-संवेदी (Remote Sensing) उपग्रहों को प्रक्षेपित करने के लिये डिज्जायन किया गया है, जबकि जीएसएलवी (GSLV) को मुख्यतः उच्च दोर्घवृत्ताकार भू-समकालिक (Highly Elliptical Geosynchronous) कक्ष में संचार उपग्रहों को प्रक्षेपित करने के लिये डिज्जायन किया गया है। अतः कथन 1 सही है।

उल्लेखनीय है कि जीएसएलवी (GSLV) द्वारा प्रक्षेपित उपग्रह अपनी भू-समकालिक प्रकृति के कारण, पृथ्वी पर स्थित किसी स्थान विशेष से देखने पर सदैव स्थिर प्रतीत होते हैं। अतः कथन 2 सही नहीं है।

वहीं, अगर हम तीसरे कथन की बात करें तो जीएसएलवी मार्क-III इससे द्वारा निर्मित एक तीन चरणों वाला प्रमोचक यान है, जिसमें दो ठोस स्ट्रैप-ऑन्स (Strap-ons), एक कार द्रवित बूस्टर तथा एक क्रायोजेनिक ऊपरी चरण (Cryogenic upper stage) हैं। अतः कथन 3 भी सही नहीं है। इस प्रकार, इस प्रश्न का सही उत्तर कथन 1 अर्थात् विकल्प (a) होगा।

- भारतीय क्षेत्रीय-संचालन उपग्रह प्रणाली (इडियन रीजनल नेविगेशन सेटेलाइट सिस्टम/IRNSS) के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये-

- IRNSS के तुल्यकाली (जियोस्टेशनरी) कक्षाओं में तीन उपग्रह हैं और भूतुल्यकाली (जियोसिंक्रोनस) कक्षाओं में चार उपग्रह हैं।
- IRNSS की व्याप्ति संपूर्ण भारत पर और इसकी सीमाओं के लगभग 5500 वर्ग किमी बाहर तक है।
- 2019 के मध्य तक भारत की, पूर्ण वैश्विक व्याप्ति के साथ अपनी उपग्रह संचालन प्रणाली होगी।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- | | |
|-----------------|-----------------|
| (a) केवल 1 | (b) केवल 1 और 2 |
| (c) केवल 2 और 3 | (d) कोई नहीं |

उत्तर: (a)

व्याख्या: IRNSS के सात उपग्रहों में से 3 जियोस्टेशनरी उपग्रह हैं, जबकि 4 जियोसिंक्रोनस (गतिमान) उपग्रह हैं।

नाविक/IRNSS देश के उपयोगकर्ताओं के साथ-साथ देश की सीमा से 1500 किमी दूरी तक सही वस्तुस्थिति की जानकारी प्राप्त कर सकता है। अतः विकल्प (a) सही है।

1. कभी-कभी समाचार में उल्लिखित 'टर्मिनल हाई ऑल्टीट्यूड एरिया डिफेंस' (टी.एच.ए.ए.डी.) क्या है?

- (a) इजरायल की एक रडार प्रणाली
- (b) भारत का घरेलू मिसाइल-प्रतिरोधी कार्यक्रम
- (c) अमेरिकी मिसाइल-प्रतिरोधी प्रणाली
- (d) जापान और दक्षिण कोरिया के बीच एक रक्षा सहयोग

उत्तर: (c)

व्याख्या: टर्मिनल हाई एल्टीट्यूड एरिया डिफेंस या थाड (पूर्व में थिएटर हाई एल्टीट्यूड डिफेंस) एक अमेरिकन एंटी बैलिस्टिक मिसाइल डिफेंस सिस्टम है जिसे कम, मध्यम और मध्यवर्ती रेंज वाली बैलिस्टिक मिसाइलों को अपने टर्मिनल चरण (अवरोहण या पुनः प्रवेश) में नष्ट करने के लिये बनाया गया है। 1991 में खाड़ी युद्ध के दौरान इराक के स्कड मिसाइल हमलों के अनुभव के बाद थाड को विकसित किया गया था।

2. 'INS अस्त्रधारिणी', जिसका हाल ही में समाचारों में उल्लेख हुआ था, का निम्नलिखित में से कौन-सा सर्वोत्तम वर्णन है?

- (a) उभयचर युद्धपोते
- (b) नाभिकीय शक्ति-चालित पनडुब्बी
- (c) टॉरपीडो प्रमोचन और पुनर्प्राप्ति (recovery) जलयान
- (d) नाभिकीय शक्ति-चालित विमान-वाहक

उत्तर: (c)

व्याख्या: यह टॉरपीडो प्रमोचन और पुनर्प्राप्ति (Recovery) जलयान है। 6 अक्टूबर, 2015 को विशाखापत्तनम स्थित नौसेनिक बेस में एक समारेह में 'टॉरपीडो लॉन्च एं रिकवरी पोत' 'आईएनएस अस्त्रधारिणी' को भारतीय नौसेना में समिलित किया गया। यह नौसेना का प्रथम ऐसा 'टॉरपीडो लॉन्च एं रिकवरी पोत' है जो पूरी तरह स्वदेश में डिजायन व निर्मित किया गया है। यह पोत 'आईएनएस-अस्त्रवाहिनी' का 'उन्नत स्थानापन' (Advanced Replacement) है।

3. अग्नि-IV प्रक्षेपास्त्र के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- 1. यह धरातल-से-धरातल पर मार करने वाला प्रक्षेपास्त्र है।
- 2. इसमें केवल द्रव नोदक ईंधन के रूप में इस्तेमाल होता है।
- 3. यह एक टन नाभिकीय वारहेड को 7500 किमी. दूरी तक फेंक सकता है।

नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-

- | | |
|-----------------|-----------------|
| (a) केवल 1 | (b) केवल 2 और 3 |
| (c) केवल 1 और 3 | (d) 1, 2 और 3 |

उत्तर: (a)

व्याख्या: अग्नि-IV अग्नि शृंखला की चौथी मिसाइल है जिसे 'अग्नि-III प्राइम' के नाम से जाना जाता है। इसकी मारक क्षमता 2500-3500 किलोमीटर तक है। यह 1 टन के वारहेड को वहन कर सकती है। यह दो चरणों वाली मिसाइल है तथा इसमें ठोस ईंधन का प्रयोग किया जाता है। इसे सड़क मोबाइल लॉन्चर (Road Mobile Launcher) से दागा जा सकता है। अग्नि सतह-से-सतह पर मार करने वाली बैलिस्टिक मिसाइल (Ballistic Missile) है तथा यह पारंपरिक और परमाणु आयुधों को ले जाने की क्षमता रखती है। अग्नि प्रक्षेपास्त्र के विभिन्न संस्करण निम्नलिखित हैं-

- **अग्नि-I:** इसकी मारक क्षमता 700-1250 किलोमीटर है। अग्नि-I में एसएलवी-4 रॉकेट का प्रयोग किया गया है, जिसके प्रथम चरण में ठोस एवं दूसरे चरण में तरल ईंधन का प्रयोग किया गया है।
- **अग्नि-II:** यह भारत द्वारा स्वदेशी तकनीक से विकसित मिसाइल है, जिसकी मारक क्षमता 2500 किलोमीटर से भी अधिक है। इस प्रक्षेपास्त्र को पहली बार चल प्रक्षेपण यान (Mobile Launch Vehicle) से प्रक्षेपित किया गया है। अतः परिवहनशीलता के कारण इसे कहीं भी ले जाया जा सकता है।
- **अग्नि-III:** यह भारत द्वारा विकसित लंबी दूरी का बैलिस्टिक प्रक्षेपास्त्र है। इसकी मारक क्षमता 3500 किलोमीटर है तथा यह प्रक्षेपास्त्र परमाणु हथियार ले जाने में सक्षम है। आवश्यकता पड़ने पर इसकी मारक क्षमता को 5000 किलोमीटर तक बढ़ाया जा सकता है।
- **अग्नि-V:** इसका परीक्षण हो जाने से भारत अंतर्राष्ट्रीय बैलिस्टिक मिसाइल (ICBM-Inter Continental Ballistic Missile) वाला राष्ट्र बन गया है। इसकी मारक क्षमता 5000 किलोमीटर से अधिक है।
- **अग्नि-1:** MRBM (मीडियम रेंज बैलिस्टिक मिसाइल) श्रेणी की है। अग्नि-II, अग्नि-III, अग्नि-IV IRBM (इंटरमीडिएट रेंज बैलिस्टिक मिसाइल) श्रेणी की हैं। जबकि अग्नि-V व अग्नि-VI ICBM (इंटरकंटीनेन्टल बैलिस्टिक मिसाइल) श्रेणी की हैं।
- **अग्नि-VI:** ICBM श्रेणी की प्रक्षेपास्त्र है। यह चार चरण वाली ठोस ईंधन तकनीक से युक्त है। यह प्रक्षेपास्त्र 3 टन के वारहेड के साथ 8000 किमी. की दूरी तक मार कर सकती है।

4. 'हेलिना' है एक-

- (a) टैंक रोधी निर्देशित मिसाइल
- (b) परमाणु टॉरपीडो
- (c) सतह-से-हवा में मार करने वाली निर्देशित मिसाइल
- (d) इनमें से कोई नहीं

5

नैनो प्रौद्योगिकी (Nanotechnology)

1. स्वास्थ्य क्षेत्र में नैनोटेक्नोलॉजी के उपयोग के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

1. नैनोटेक्नोलॉजी के द्वारा लक्ष्ययुक्त औषधि प्रदान करना (टार्गेटेड ड्रग डिलिवरी) संभव हुआ है।
2. नैनोटेक्नोलॉजी जीन उपचार (जीन थेरेपी) में एक बड़ा योगदान दे सकती है।

नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-

- | | |
|------------------|----------------------|
| (a) केवल 1 | (b) केवल 2 |
| (c) 1 और 2 दोनों | (d) न तो 1 और न ही 2 |

उत्तर: (c)

व्याख्या: नैनो तकनीक (Nanotechnology) पर आधारित नैनोबोट्स (नैनोमीटर आकार के रोबोट्स) एवं नैनो कैप्सूल्स आदि के माध्यम से शरीर में टार्गेटेड ड्रग डिलिवरी संभव हुई है।

● जीन थेरेपी का सिद्धांत किसी आनुवंशिक विकार को ठीक करने के लिये किसी दोषपूर्ण या अनुपस्थित जीन के स्थान पर नॉर्मल जीन को प्रस्तावित (Introduce) करने पर आधारित है। प्रभावी जीन थेरेपी की राह में सबसे बड़ी बाधा इन जेनेटिक पदार्थों का स्थानान्तरण है। पंपंपरागत रूप से इन जेनेटिक पदार्थों के स्थानान्तरण के लिये विषाणुओं (Viruses) का वाहक के रूप में प्रयोग किया जाता है, किंतु यह अधिक प्रभावी नहीं है एवं इसके अनेक साइड-इफेक्ट्स भी हैं। इसलिये नैनोपार्टिकल्स के सूक्ष्म आकार एवं अधिक सुरक्षित होने एवं उनके लचीलेपन के कारण वे न केवल कोशिका में आसानी से अंतर्क्रिया कर सकते हैं बल्कि वायरस से अधिक भार भी वहन कर जीन थेरेपी में बड़ा योगदान दे सकते हैं। इस प्रकार कथन 1 और 2 दोनों सही हैं।

2. भारतीय अंतरिक्ष और अनुसंधान संगठन का 'उन्नति' कार्यक्रम निम्नलिखित में से किससे संबंधित है?

- (a) प्राकृतिक संसाधनों की खोज
- (b) विकासशील देशों के वैज्ञानिकों के लिये प्रशिक्षण कार्यक्रम
- (c) कृषि उत्पादन में वृद्धि
- (d) इनमें से कोई नहीं

उत्तर: (b)

व्याख्या: भारतीय अंतरिक्ष और अनुसंधान संगठन (इसरो) ने 'उन्नति' (UNispace Nanosatellite Assembly & Training by ISRO-UNNATI) नामक एक प्रशिक्षण कार्यक्रम की शुरुआत की है।

- उन्नति, नैनो-सैटेलाइट विकास पर एक क्षमता निर्माण कार्यक्रम है।
- यह कार्यक्रम विकासशील देशों के प्रतिभागियों को अवसर प्रदान करता है, ताकि वे नैनो-सैटेलाइट के संयोजन, एकीकरण और परीक्षण में अपनी क्षमताओं को सुदृढ़ कर सकें। अतः विकल्प (b) सही है।
- यह बाह्य अंतरिक्ष के अन्वेषण और शांतिपूर्ण उपयोग पर प्रथम संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन की 50वीं वर्षगाँठ मनाने की एक पहल है (यूनिस्पेस+50)।
- उन्नति कार्यक्रम का संचालन इसरो के यू.आर. राव सैटेलाइट सेंटर (यू.आर.एस.सी.) द्वारा विगत 3 वर्षों से 3 बैच में किया जा रहा है। इसका लक्ष्य 45 देशों के 90 अधिकारियों को लाभान्वित करना है।
- प्रशिक्षण में नैनो-सैटेलाइट की परिभाषा, उपयोगिता, अंतरिक्ष मलबे पर उसके प्रभाव को निर्धारित करने वाले कानून, डिजाइन ड्राइवर, विश्वसनीयता और गुणवत्ता आश्वासन तथा संयोजन, एकीकरण, एवं नैनो-सैटेलाइट्स के प्रायोगिक परीक्षण के सैद्धांतिक पाठ्यक्रम शामिल हैं।
- इस कार्यक्रम का पहला बैच 17 जनवरी, 2019 को शुरू हुआ, जिसमें 17 देशों (अल्जीरिया, अर्जेटीना, अज़रबैजान, भूटान, ब्राजील, चिली, मिस्र, इंडोनेशिया, कज़ाकिस्तान, मलेशिया, मेक्सिको, मंगोलिया, मोरक्को, म्यांमार, ओमान, पनामा और पुर्तगाल) के 30 प्रतिभागी शामिल हुए।

3. निम्नलिखित में से किनमें अतिसूक्ष्म (नैनो) प्रौद्योगिकी का प्रयोग किया जाता है?

1. चिकित्सा क्षेत्र
2. वस्त्र क्षेत्र
3. मोटर वाहन उत्पाद
4. जल की सफाई
5. कृषि

नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-

- (a) केवल 1, 3 और 4
- (b) केवल 2, 3 और 5
- (c) केवल 1 और 4
- (d) 1, 2, 3, 4 और 5

1. संचार प्रौद्योगिकी के संदर्भ में, LTE (लॉन्ग-टर्म इवॉल्यूशन) और VoLTE (वॉइस ओवर लॉन्ग-टर्म इवॉल्यूशन) के बीच क्या अंतर है?

1. LTE को साधारणतः 3G के रूप में विपणित किया जाता है तथा VoLTE को साधारणतः उन्नत 3G के रूप में विपणित किया जाता है।
2. LTE डेटा-ओनली तकनीक है और VoLTE वॉइस-ओनली तकनीक है।

नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-

- | | |
|------------------|----------------------|
| (a) केवल 1 | (b) केवल 2 |
| (c) 1 और 2 दोनों | (d) न तो 1 और न ही 2 |

उत्तर: (d)

व्याख्या: LTE (Long Term Evolution) एक 4G नेटवर्क ही है, पर वर्तमान में भी इसकी स्पीड उतनी नहीं है जितना 3GPP (3rd Generation Partnership Project) ने ऑन-पेपर निर्धारित किया था। इस टेक्नोलॉजी का पूरी तरह विकास होना अभी भी बाकी है। इसलिये LTE को हम 3G और 'True 4G' के बीच का नेटवर्क (जॉर्मल 4G) मान सकते हैं। LTE नेटवर्क की मार्केटिंग कंपनियों द्वारा अक्सर 4G LTE बोलकर की जाती है। LTE नेटवर्क कॉलिंग और इंटरनेट का प्रयोग एक साथ सपोर्ट कर भी सकता है और नहीं भी। इस नेटवर्क पर कॉलिंग और डेटा का एक साथ उपयोग करते वक्त Voice Call की क्वालिटी खराब हो सकती है।

- थियोरेटिकली LTE नेटवर्क 100 Mbps तक की डाउनलोड स्पीड और 50 Mbps तक की अपलोड स्पीड सपोर्ट करता है।
- LTE में HD वीडियो कॉल करने के लिये थर्ड पार्टी एप, जैसे-स्काइप, गूगल डुओ, व्हाट्सएप आदि की सहायता लेनी पड़ती है।
- ध्यातव्य है कि LTE को आमतौर पर इंटरनेट कनेक्टिविटी के लिये बनाया गया था लेकिन इसमें कुछ खामियाँ निकलकर सामने आई थीं। इन खामियों को दूर करने के लिये LTE का अपग्रेड वर्जन VoLTE (Voice Over LTE) पेश किया गया। आम भाषा में इसे फुल 4G कहा जाता है।

- VoLTE एक तरह की सर्विस है, जो LTE नेटवर्क पर काम करती है। VoLTE में कॉलिंग और इंटरनेट का उपयोग एक साथ कर सकते हैं। कॉलिंग और डेटा का एक साथ उपयोग करते वक्त वॉइस कॉल की क्वालिटी खराब नहीं होती है। VoLTE में आसानी से वीडियो कॉल कर सकते हैं। इसमें HD वीडियो कॉल करने के लिये थर्ड पार्टी एप जैसे-स्काइप, गूगल डुओ, व्हाट्सएप आदि की ज़रूरत नहीं पड़ती है।

- VoLTE में वॉइस कॉल की क्वालिटी HD होती है, अर्थात् इससे मिलने वाली कॉलिंग क्वालिटी LTE, 3G, 2G से काफी अच्छी होती है। उपर्युक्त व्याख्या के आधार पर अगर देखा जाए, तो कथन 1 और 2 दोनों गलत हैं।

नोट: भारत में एयरटेल (Airtel) ने 2012 में पहली LTE नेटवर्क सेवा शुरू की थी।

- रिलायंस जिओ (Reliance Jio) भारत में VoLTE सर्विस देने वाली पहली टेलीकॉम कंपनी है।

2. मनोरंजन हेतु डिजिटल प्रौद्योगिकियों के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये-

1. संवर्द्धित वास्तविकता [ऑगमेंटेड रिएलिटी (AR)] में एक छद्म वातावरण सृजित हो जाता है और भौतिक संसार पूरी तरह बहिष्कृत हो जाता है।
2. आभासी वास्तविकता [वर्चुअल रिएलिटी (VR)], में कंप्यूटर द्वारा सृजित प्रतिमाएँ वास्तविक जीवन की वस्तुओं या परिवेशों पर प्रक्षेपित हो जाती हैं।
3. AR व्यक्तियों को संसार में विद्यमान रहने देता है और स्मार्ट-फोन या PC के कैमरे का उपयोग कर अनुभव को उन्नत करता है।
4. VR संसार को पृथक् कर देता है और व्यक्ति को एक अलग धरातल पर ले जाकर उसे पूर्ण निमग्नता का अनुभव प्रदान करता है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- | |
|-----------------|
| (a) केवल 1 और 2 |
| (b) 3 और 4 |
| (c) 1, 2 और 3 |
| (d) केवल 4 |

उत्तर: (b)

व्याख्या: संवर्द्धित वास्तविकता (Augmented Reality-AR) एक ऐसी तकनीक है, जो वास्तविक दुनिया की सूचना को कंप्यूटर द्वारा उत्पन्न 3D (त्रि-विमीय) छवियों और सामग्री के साथ मिलाती है और किसी कंप्यूटर स्क्रीन या मोबाइल फोन पर प्रस्तुत की जाती है। यह तकनीक प्रयोक्ता के संवर्द्धित वास्तविकता के आभास में वृद्धि करती है।

नोट: भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) ने अपना पहला ऑगमेंटेड रिएलिटी एप्लीकेशन 'साकार' नाम से तैयार किया है।

रोबोटिक्स एवं कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Robotics and Artificial Intelligence)

1. हाल ही में समाचारों में रहा 'स्पेस टेलर्ड ऑटोनोमस रोबोटिक सेटलाइट' (STARS) है-
- अंतरिक्ष मलबे को नष्ट करने वाला एक उपग्रह
 - एक सौर कोरोना प्रोब वाहन
 - एक प्रौद्योगिक अंतरिक्ष लिफ्ट
 - सौर धब्बे का अध्ययन करने वाला एक उपग्रह

उत्तर: (c)

- व्याख्या:** जापान एयरोस्पेस एक्सप्लोरेशन एजेंसी ने तनेगाशिमा द्वीप से 'स्पेस टेलर्ड ऑटोनोमस रोबोटिक सेटलाइट-मिनिएचर एलिवेटर (STARS-Me)' को तो जाने वाले एक रॉकेट का प्रक्षेपण किया है।
- STARS-Me एक सूक्ष्म उपग्रह है, जो अंतरिक्ष एलिवेटर को लक्षित कर और्बिट एलिवेटर तकनीक के प्रथम चरण में CubeSat का प्रयोग कर अंतरिक्ष परीक्षण करता है। अतः: विकल्प (c) सही है।
 - जापान के शिज्जूका विश्वविद्यालय में इंजीनियरों द्वारा निर्मित STARS-Me 10 मीटर लंबी रस्सी से जुड़े गए 10 सेंटीमीटर घन वाले दो उपग्रहों से मिलकर बना है।
 - अंतरिक्ष में इस प्रयोग के शुरू होने पर, लगभग 3 सेंटीमीटर छोड़ा और 6 सेंटीमीटर लंबा लिफ्ट कार के समतुल्य एक छोटा रोबोट एक मोटर का प्रयोग कर केबल को ऊपर और नीचे ले जाएगा।
 - तीन अन्य स्टार सेटअप सहित पिछले परीक्षणों के ज़रिये केबल से जुड़े उपग्रहों को छोड़ा गया है, लेकिन STARS-Me अंतरिक्ष में केबल के साथ गतिविधि करने वाला पहला परीक्षण है।
 - अंतरिक्ष लिफ्ट की मदद से अंतरिक्ष में लोगों और वस्तुओं के परिवहन-लागत में कमी आने की उम्मीद है।

2. ग्रोथ-इंडिया दूरबीन के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये-

- यह दूरबीन लद्दाख में भारतीय खगोलीय वेधशाला (आई.ए.ओ.) में स्थित है।
- यह देश की पहली रोबोटिक दूरबीन है।
- इसका लक्ष्य प्रकाश वर्षों से बहुत अल्प समयावधि में घटित होने वाली ब्रह्मांडीय घटनाओं को दर्ज करना है।

उपर्युक्त में कौन-सा/से कथन सही हैं?

- केवल 1
- केवल 1 और 2
- केवल 2 और 3
- 1, 2 और 3

उत्तर: (d)

व्याख्या: ग्रोथ-इंडिया दूरबीन लद्दाख के हनले गँव में भारतीय खगोलीय वेधशाला (Indian Astronomical Observatory-IAO) में स्थित है। यह एक बहु-देशीय सहयोगी पहल का हिस्सा है जिसे ग्रोथ (Global Relay of Observatories Watching Transients Happen-GROWTH) के नाम से जाना जाता है। अतः: कथन 1 सही है।

- यह देश की पहली रोबोटिक दूरबीन है, जो प्रकाश वर्षों से बहुत अल्प समयावधि (वर्ष, दिन, घंटे) में घटित होने वाली ब्रह्मांडीय घटनाओं को दर्ज करने का लक्ष्य रखती है। अतः: कथन 2 और 3 सही हैं।
- ₹ 3.5 करोड़ मूल्य की यह दूरबीन बंगलूरु स्थित भारतीय खगोल-भौतिकी संस्थान (इंडियन ईस्टर्न ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स) और आईआईटी, बॉम्बे की संयुक्त परियोजना है।
- इस परियोजना को भारत-अमेरिकी विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंच द्वारा प्रशासित अंतर्राष्ट्रीय अनुसंधान और शिक्षा हेतु संयुक्त साझेदारी (PIRE) परियोजना के तहत विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के विज्ञान तथा इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड द्वारा वित्त पोषित किया गया है।

3. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये-

- यह एक ऐसी तकनीक है जो वास्तविक दुनिया के उपयोगकर्ता के दृष्टिकोण पर एक कंप्यूटर-जनित छवि को दर्शाती है।
- कंप्यूटर-जनित वातावरण, जो एक विशिष्ट वातावरण में किसी व्यक्ति की भौतिक उपस्थिति का अनुकरण करने के लिये तैयार किया गया है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन 'संवर्द्धित वास्तविकता' को स्पष्ट परिभाषित करता है/करते हैं?

- केवल 1
- केवल 2
- 1 और 2 दोनों
- न तो 1 और न ही 2

उत्तर: (a)

व्याख्या: संवर्द्धित वास्तविकता (Augmented Reality-AR) एक प्रकार का संवादात्मक, सत्यता-आधारित डिस्प्ले वातावरण है, जो उपयोगकर्ता के वास्तविक दुनिया के अनुभव को बढ़ाने के लिये कंप्यूटर जनित छवि, ध्वनि, लेख और प्रभाव का उपयोग करता है।

- AR का प्राथमिक उद्देश्य एक समृद्ध दृश्य-श्रव्य अनुभव प्रदान करना है। यह कंप्यूटरीकृत बनावट और तकनीकों को नियोजित करके काम करता है।
- यह वास्तविक चित्रों और वातावरण के संदर्भ में एक आभासी छवि को जोड़ता या अध्यारोपित करता है। अतः: कथन 1 सही है।

लेज़र प्रौद्योगिकी (Laser Technology)

1. ICESat-2 के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन-सा/से कथन सही नहीं है/हैं?
- यह पृथ्वी के ध्रुवीय बर्फ की ऊँचाई में परिवर्तन को मापने के लिये इसरो द्वारा निर्मित उन्नत लेज़र उपकरण है।
 - यह समुद्री तल में वृद्धि के कारणों को समझने में मदद करेगा। नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये-
- (a) केवल 1
 (b) केवल 2
 (c) 1 और 2 दोनों
 (d) न तो 1 और न ही 2
- उत्तर:** (a)
- व्याख्या:** नासा पृथ्वी के ध्रुवीय बर्फ की ऊँचाइयों में परिवर्तन को मापने के लिये सबसे उन्नत लेज़र उपकरण लॉन्च करने के लिये तैयार है। इस उपकरण का नाम ‘द आइस, क्लाउड एंड लैंड एलिवेशन-2’ (ICESat-2) है। अतः कथन 1 सही नहीं है।
- यह उपग्रह ग्रीनलैंड और अंटार्कटिका को कवर करने वाली बर्फीली-भूमि के औसत वार्षिक ऊँचाई परिवर्तन को माप करेगा।
 - ICESat-2 की नई अवलोकन प्रौद्योगिकी समुद्र स्तर में वृद्धि में ग्रीनलैंड और अंटार्कटिका की बर्फ शीट के योगदान की समीक्षा करेगी। अतः कथन 2 सही है।
 - ICESat-2 बर्फ की ऊँचाई में बदलाव को मापने की क्षमता में प्रमुख तकनीकी उपलब्धि को अंकित करता है। इसका एडवांस्ड टॉपोग्राफिक लेज़र अलटीमीटर सिस्टम (ATLAS) अंतरिक्ष यान से पृथ्वी और वापसी की यात्रा करने वाले प्रकाश फोटोन द्वारा लिये गए समय की दूरी को मापकर ऊँचाई का पता लगाता है।
 - चूँकि, यह पृथ्वी को ध्रुव से ध्रुव तक कवर करता है, इसलिये ICESat-2 वर्ष में चार बार ध्रुवीय क्षेत्रों में उसी पथ से बर्फ की ऊँचाई मापेगा, और परिवर्तनों की मौसमी तथा वार्षिक निगरानी प्रदान करेगा।
 - ध्रुवों के अतिरिक्त, ICESat-2 जंगल समेत समुद्र एवं भूमि की सतहों की ऊँचाई की भी माप प्रदान करेगा।
 - ATLAS को पेढ़ के शीर्ष तथा उसके नीचे की ज़मीन दोनों को मापने के लिये डिज़ाइन किया गया है। यह शोधकर्ताओं को विश्व के जंगलों में संगृहीत कार्बन की मात्रा का अनुमान लगाने में मदद प्रदान करेगा। शोधकर्ता समुद्र की लहरों, जलाशयों के स्तर और शहरी क्षेत्रों पर एकत्र ऊँचाई विवरण की भी जाँच कर सकेंगे।
2. ‘लिडार’ (LiDAR) के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये-
- यह एक सुदूर संवेदन (रिमोट सेंसिंग) प्रक्रिया है जो स्पृष्टि लेज़र के रूप में प्रकाश का उपयोग करती है।
 - यह पृथ्वी के आकार के विषय में द्वि-आयामी स्टीक जानकारी प्रदान करता है।
- उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
- (a) केवल 1
 (b) केवल 2
 (c) 1 और 2 दोनों
 (d) न तो 1 और न ही 2
- उत्तर:** (a)
- व्याख्या:** LiDAR (Light Detection and Ranging) अथवा प्रकाश संसूचन एवं सर्वेक्षण एक सुदूर संवेदन प्रक्रिया है जो स्पृष्टि लेज़र के रूप में प्रकाश का उपयोग करती है। अतः कथन 1 सही है।
- ये प्रकाश स्पृष्टि के आकार और इसकी सतह की विशेषताओं के बारे में स्टीक त्रि-आयामी जानकारी प्रदान करते हैं। अतः कथन 2 सही नहीं है।
 - एक लिडार उपकरण में मुख्य रूप से एक लेज़र, एक स्कैनर और एक विशेष जीपीएस अभियाही होता है। एक विस्तृत शृंखला के उपयोग के लिये ‘लिडार’ डेटा प्राप्त करने हेतु हवाई जहाज, हेलीकॉप्टर और कार आमतौर पर सर्वाधिक प्रयुक्त मंच हैं।
 - लिडार प्रौद्योगिकी दो प्रकार की होती है- टोपोग्राफिक लिडार और बैथ्मीट्रिक लिडार।
 - टोपोग्राफिक (स्थलाकृतिक) लिडार सामान्यतः भूमि को प्रतिचित्रित करने के लिये एक निकट-अवरक्त लेज़र का प्रयोग करता है जबकि बैथ्मीट्रिक (समुद्र की गहराई संबंधी) लिडार जल-भेदक हरे प्रकाश का प्रयोग करता है ताकि समुद्र तल और नदी तल के उन्नयन को माप सके।
 - वैज्ञानिक लिडार का उपयोग अधिक स्टीक तटरेखीय मानचित्रों का निर्माण करने, भौगोलिक सूचना प्रणालियों में उपयोग हेतु डिजिटल उन्नयन मॉडल बनाने, अपातकालीन प्रतिक्रिया कार्यान्वयन, स्वचालित वाहनों और कई अन्य अनुप्रयोगों में सहायता करने के लिये कर रहे हैं।

ऊर्जा (Energy)

- कभी-कभी समाचारों में देखे जाने वाले 'नेट मीटरिंग' (Net metering) को निम्नलिखित में से किसको प्रोत्साहित करने के संदर्भ में देखा जाता है?
 - परिवारों/उपभोक्ताओं द्वारा सौर ऊर्जा का उत्पादन और उपयोग
 - घरों के रसोईघरों में पाइप नैचुरल गैस का उपयोग
 - मोटरगाड़ियों में CNG किट लगवाना
 - शहरी घरों में पानी के मीटर लगवाना

उत्तर: (a)

व्याख्या: नेट मीटरिंग स्कीम सौर ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिये लाई गई है। इसके तहत उपभोक्ता अपने घर पर सोलर प्लांट लगाकर बिजली पैदा कर सकते हैं। इसके अंतर्गत माह में जितनी यूनिट बिजली उपभोक्ता सोलर प्लांट से पैदा करेंगे, कंपनी बिजली बिल में हर माह उतनी यूनिट की छूट देती है। सोलर प्लांट से बिजली को अन्य स्थानों पर भेजने के लिये ग्रिड से जोड़ा जाएगा। घर में बाई डायरेक्शनल मीटर लगाना होगा। इसमें कितनी बिजली ग्रिड में भेजी जाएगी और कितनी घर में प्रयुक्त होगी दोनों की रीडिंग दर्ज रहेगी। मीटर बाजार से उपभोक्ता को स्वयं खरीदना होगा। इसे बिजली विभाग के अधिकारी सील करेंगे। विशेषज्ञों के अनुसार 9 किलोवाट का संयंत्र लगाने में तकरीबन ₹2 लाख का खर्च आता है। इसमें प्रतिदिन 4 से 5 यूनिट बिजली पैदा की जाती है।

- जीवभार गैसीकरण को भारत में ऊर्जा संकट के धारणीय (स्टेनेबल) हलों में से एक समझा जाता है। इस संदर्भ में कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
 - नारियल आवरण, मूँगफली का छिलका और धान की भूसी का उपयोग जीवभार गैसीकरण के लिये किया जा सकता है।
 - जीवभार गैसीकरण द्वारा जनित ज्वलनशील गैसों में केवल हाइड्रोजन और कार्बन डाइऑक्साइड होती हैं।
 - जीवभार गैसीकरण द्वारा जनित ज्वलनशील गैसों का ऊर्जा उत्पादन में सीधे ही उपयोग कर सकते हैं, लेकिन अंतर्दहन इंजनों में नहीं।
- निम्नलिखित कूट के आधार पर सही उत्तर चुनिये-
- | | |
|-----------------|-----------------|
| (a) केवल 1 | (b) केवल 2 और 3 |
| (c) केवल 1 और 3 | (d) 1, 2 और 3 |

उत्तर: (a)

व्याख्या: नारियल आवरण, मूँगफली का छिलका और धान की भूसी का उपयोग जीवभार गैसीकरण के लिये किया जाता है।

- जीवभार गैसीकरण द्वारा जनित ज्वलनशील गैसों में कार्बन मोनो ऑक्साइड, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन, कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन तथा जलवाष्प होती हैं। इन गैसों का मिश्रण ही प्रोड्यूसर गैस कहलाता है।

- प्रोड्यूसर गैस का उपयोग अंतरिक दहन इंजन के परिचालन, दिघ (D.C.) ऊर्जा उपकरणों में, फर्निश और यूल के प्रतिस्थापक के रूप में और मेथनॉल के उत्पादन में किया जा सकता है। उल्लेखनीय है कि मेथनॉल न केवल ईंधन बिल्कुल ऊर्जा इंजनों और उद्योगों में रासायनिक उपयोग के लिये प्रयुक्त किया जाता है।

- हाल ही में समाचारों में रहा पद 'एक्विला' (AQUILA) क्या है?

- सौर ऊर्जा से संचालित ड्रोन
- स्टील्थ (रडार की ज़द में नहीं आने वाले) युद्धपोत
- स्पेस-एक्स द्वारा विकसित रॉकेट
- रिमोट नियंत्रित टैंक

उत्तर: (a)

व्याख्या: एक्विला (AQUILA) फेसबुक द्वारा विकसित एक सौर ऊर्जा चालित मानवरहित ड्रोन है। इसका उपयोग उन दूरवर्ती क्षेत्रों में इंटरनेट सेवाएँ प्रदान करने के लिये किया जाएगा जहाँ इंटरनेट उपलब्ध नहीं है।

- फेसबुक का लक्ष्य ड्रोन का उपयोग करके दुनिया भर में अनुमानित चार बिलियन लोगों तक इंटरनेट पहुँचाना है।
- फेसबुक एक्विला ड्रोनों का एक बड़ा संचालित करेगा जो 60,000 फीट की ऊँचाई पर एक साथ उड़ान पर होंगे, एक-दूसरे के साथ लेजरों द्वारा संवाद करेंगे और एक बार उड़ान भरने पर महीनों तक उड़ते रहेंगे।
- एक्विला ने अपने प्रथम परीक्षण में 90 मिनट तक उड़ान भरी। अतः विकल्प (a) सही है।

- अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन (ISS) की सतह पर ऊर्जा हस्तांतरण निम में से किस/किन माध्यम/माध्यमों से होता है?

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. चालन | 2. संवहन |
| 3. विकिरण | |
| नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये- | |
| (a) केवल 1 और 2 | (b) केवल 3 |
| (c) केवल 2 और 3 | (d) उपर्युक्त में कोई नहीं |

उत्तर: (b)

व्याख्या: पृथ्वी और अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन (ISS) दोनों ही सूर्य से अपनी ऊर्जा (ऊर्जा) प्राप्त करते हैं।

- पृथ्वी पर ऊर्जा का संचरण वायु के माध्यम से या तो चालन या संवहन या पृथ्वी की सतह से विकिरण द्वारा होता है। हालाँकि, अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन (ISS) की स्थिति में ऊर्जा हस्तांतरण की विधि भिन्न है।

1. कार्बन क्वांटम डॉट निम्नलिखित में से क्या पता लगाने में मदद करते हैं?
- मनुष्य के रक्त में कैंसर कोशिकाएँ
 - जल में आर्सेनिक प्रदूषक तत्व
 - वायु में उपस्थित PM10
 - चंद्रमा की सतह पर कार्बन की उपस्थिति

उत्तर: (a)

व्याख्या: कार्बन-आधारित नैनोमैटेरियल्स का उपयोग जैव-इमेजिंग के लिये नैदानिक उपकरणों के रूप में किया जाता है, विशेष रूप से कैंसर कोशिकाओं तथा रासायनिक संसिंग और ऑप्टो-इलेक्ट्रॉनिक्स में। अतः विकल्प (a) सही है।

- वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद- पूर्वोत्तर विज्ञान संस्थान एवं प्रौद्योगिकी (CSIR-NEIST), असम में पदस्थ वैज्ञानिकों की एक टीम द्वारा एक ऐसी रासायनिक प्रक्रिया विकसित की गई है, जो कैंसर की कोशिकाओं का पता लगाने में सहायता करने हेतु डर्टी कोल को 'बायो-मेडिकल डॉट' में बदल देती है।
- कार्बन क्वांटम डॉट्स (CQDs), जिसे CSIR-NEIST टीम ने विकसित किया, वह एक उच्च-स्थिरता, सुचालकता, अल्प-विशेषता, पर्यावरण-अनुकूलता और अच्छे ऑप्टिकल गुणों से युक्त है तथा यह नीले रंग का उत्सर्जन करता है।
- कार्बन क्वांटम डॉट्स एक भविष्योन्मुखी पदार्थ है। इसकी मांग भारत में काफी तेजी से बढ़ रही है, जिसकी वजह से पर्याप्त मात्रा में इसका आयात किया जा रहा है।
- **लागत लाभ:** आयात प्रतिस्थापन हेतु CSIR-NEIST प्रौद्योगिकी के माध्यम से काफी कम लागत पर प्रतिदिन लगभग 1 लीटर कार्बन क्वांटम डॉट्स का उत्पादन किया जा सकता है।
- आयात किये गए कार्बन क्वांटम डॉट्स की अपेक्षा विकसित किया गया कार्बन क्वांटम डॉट्स सस्ता है।
- **पर्यावरणानुकूल प्रक्रिया:** यह प्रक्रिया पर्यावरण के अनुकूल है और अन्य प्रक्रिया की अपेक्षा इसमें पानी की खपत भी कम होती है। इस प्रक्रिया को एक प्रबंधनीय आपूर्ति शृंखला के साथ पुनर्चक्रीकृत भी किया जा सकता है।
- **स्रोत सामग्री:** प्रचुर मात्रा में, अल्प गुणवत्तापरक भारतीय कोयला सीधे ऊपरी बिजली उत्पादन हेतु उपयुक्त नहीं है।

2. कार्बन क्वांटम डॉट्स के बारे में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये-

- इसका उपयोग जैव-इमेजिंग उपकरण, रासायनिक संवेदी उपकरण और ऑप्टो-इलेक्ट्रॉनिक संकेतक के रूप में किया जा सकता है।
 - नैनो-कणों की विशेषता और जैव-दवाओं में इनके अनुप्रयोग को लेकर चिंताएँ व्याप्त हैं।
- उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
- | | |
|------------------|----------------------|
| (a) केवल 1 | (b) केवल 2 |
| (c) 1 और 2 दोनों | (d) न तो 1 और न ही 2 |

उत्तर: (a)

व्याख्या: असम में सी.एस.आई.आर.-एन.ई.आई.एस.टी. के वैज्ञानिकों की एक टीम ने एक रासायनिक प्रक्रिया विकसित की है-

- जो कैंसर कोशिकाओं का पता लगाने में मदद करने के लिये अपरिष्कृत कोयले को एक बायोमेडिकल डॉट में बदल देती है।
- कार्बन क्वांटम डॉट्स (CQDs) कार्बन-आधारित पदार्थ हैं जिनका आकार 10 नैनोमीटर से कम है।
- उनका उपयोग बायो-इमेजिंग के लिये नैदानिक उपकरणों के रूप में किया जाता है, विशेष रूप से कैंसर कोशिकाओं तथा रासायनिक संवेदन एवं ऑप्टो-इलेक्ट्रॉनिक्स आदि का पता लगाने में। वैज्ञानिकों का कहना है CQD भविष्य की संभावना है जिसकी भारत में काफी मांग बढ़ रही है। अतः कथन 1 सही है।
- कार्बन क्वांटम डॉट्स (सी-डॉट्स) अपनी उच्च जैव-संगतता, निम्न विशेषता, दीप्तिकारक गुण और गोलाकार नैनोकणों के कारण बायो-इमेजिंग में काफी उपयोग किया जा रहा है। अतः कथन 2 सही नहीं है।

3. 'मानव' जीनोम परियोजना के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये-

- इसे जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा लॉन्च किया गया है।
- इसका उद्देश्य भारतीय उपमहाद्वीप के मानव जीनोम का प्रारूप तैयार करना है।

- उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- | | |
|------------------|----------------------|
| (a) केवल 1 | (b) केवल 2 |
| (c) 1 और 2 दोनों | (d) न तो 1 और न ही 2 |

उत्तर: (a)

व्याख्या: जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डी.बी.टी.) और पर्सिस्टेंस सिस्टम्स नामक एक बायोटेक्नोलॉजी कंपनी ने 'मानव' नामक एक मानव एटलस पहल की शुरुआत की है। अतः कथन 1 सही है।

विविध (Miscellaneous)

1. निम्नलिखित युग्मों पर विचार कीजिये-

कभी-कभी समाचारों	संदर्भ/विषय
में आने वाले शब्द	

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. बेल II प्रयोग | - कृत्रिम बुद्धि |
| 2. ब्लॉकचेन प्रैद्योगिकी | - डिजिटल/क्रिप्टो मुद्रा |
| 3. CRISPR-Cas9 | - कण भौतिकी |
- उपर्युक्त में से कौन-सा/से युग्म सुमेलित है/हैं?
- | | |
|-----------------|---------------|
| (a) केवल 1 और 3 | (b) केवल 2 |
| (c) केवल 2 और 3 | (d) 1, 2 और 3 |

उत्तर: (b)

व्याख्या: 1. बेल II प्रयोग : कण भौतिकी
 2. ब्लॉकचेन प्रैद्योगिकी : डिजिटल/क्रिप्टो मुद्रा
 3. CRISPR-Cas 9 : Genome Editing

अतः केवल युग्म 2 सुमेलित है।

2. ऑप्टिकल डिस्क का नया फॉर्मेट, जो ब्लू-रे डिस्क (BD; बीडी) के नाम से जाना जाता है, लोकप्रिय हो रहा है। यह परंपरागत डीवीडी (DVD) से किस प्रकार भिन्न है?

1. डीवीडी मानक परिभाषा वीडियो (स्टैंडर्ड डेफिनिशन वीडियो) को समर्थित करता है, जबकि बीडी उच्च परिभाषा वीडियो (हाई डेफिनिशन वीडियो) को समर्थित करता है।
2. डीवीडी की तुलना में बीडी फॉर्मेट की भंडारण क्षमता कई गुना अधिक है।
3. बीडी की मोर्याई 2.4 mm है, जबकि डीवीडी की मोर्याई 1.2 mm है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- | | |
|-----------------|-----------------|
| (a) केवल 1 | (b) केवल 1 और 2 |
| (c) केवल 2 और 3 | (d) 1, 2 और 3 |

उत्तर: (b)

व्याख्या: डीवीडी (DVD – Digital Video Disc) (CD – Compact Disc) का विकसित रूप है जबकि ब्लू-रे डिस्क (BD-Blu-ray Disc) DVD का नवीनतम रूप है। इन दोनों में कुछ प्रमुख भिन्नताएँ निम्नलिखित हैं-

- डीवीडी (DVD) मानक परिभाषा वीडियो (स्टैंडर्ड डेफिनिशन वीडियो) को समर्थित करता है, जबकि बीडी उच्च परिभाषा वीडियो को समर्थित करता है।

● डीवीडी की तुलना में बीडी फॉर्मेट की भंडारण क्षमता कई गुना अधिक है।

● डीवीडी की सिंगल साइड की क्षमता 4.7 GB होती है और डबल साइड की भंडारण क्षमता लगभग 17 GB होती है, वहीं BD की एक साइड की भंडारण क्षमता 25 GB होती है।

● ब्लू-रे डिस्क में 405nm (10–9m) तरंगदैर्घ्य की नीली लेजर का प्रयोग किया जाता है जिसके कारण इसकी भंडारण क्षमता अधिक होती है, वहीं डीवीडी में 650nm तरंगदैर्घ्य की लाल लेजर का प्रयोग किया जाता है जिससे इसकी भंडारण क्षमता BD की अपेक्षा कम होती है।

● DVD और BD दोनों की मोर्याई लगभग बराबर होती है।

अतः केवल कथन 1 और 2 सही हैं।

3. सीएफएल (CFL) तथा एलईडी (LED) लैंप में क्या अंतर है?

1. प्रकाश उत्पन्न करने के लिये सीएफएल पारा-वाष्ण और संदीपक का प्रयोग करता है, जबकि एलईडी लैंप अर्द्धचालक पदार्थों का प्रयोग करता है।

2. सीएफएल की औसत जीवन अवधि एलईडी लैंप से बहुत अधिक होती है।

3. एलईडी लैंप की तुलना में सीएफएल कम ऊर्जा सक्षम है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

- | | |
|-----------------|-----------------|
| (a) केवल 1 | (b) केवल 2 और 3 |
| (c) केवल 1 और 3 | (d) 1, 2 और 3 |

उत्तर: (c)

व्याख्या: सीएफएल (CFL- Compact Fluorescent Lamp) एक प्रकार का फ्लोरेसेंट लैंप है। इसकी जीवन अवधि LED (Light Emitting Diodes) से बहुत कम होती है। LED की जीवन अवधि लगभग 50000 घंटे जबकि CFL की जीवन अवधि लगभग 8000 घंटे होती है। इन दोनों में निम्नलिखित अंतर हैं-

● CFL, LED की अपेक्षा अधिक वॉट ऊर्जा का उपयोग करता है। अतः LED लैंप की तुलना में CFL कम ऊर्जा सक्षम होते हैं।

● सीएफएल में प्रकाश उत्पन्न करने के लिये पारा-वाष्ण और संदीपक का प्रयोग किया जाता है जबकि LED में अर्द्धचालक पदार्थों का उपयोग होता है।

● LED बल्बों पर कम तापमान का कोई प्रभाव नहीं पड़ता जबकि CFL बल्ब -10°F से कम ताप पर नहीं जलते हैं।

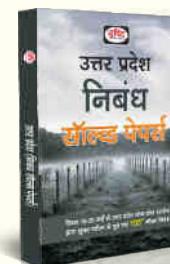
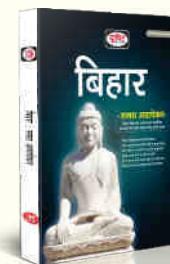
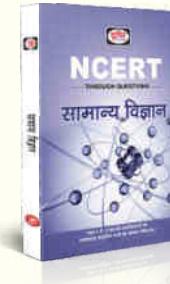
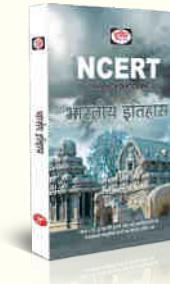
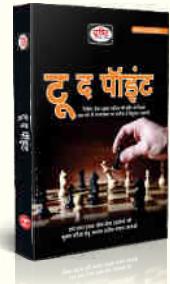
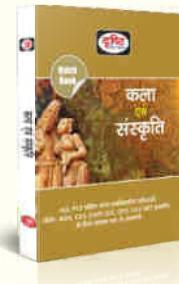
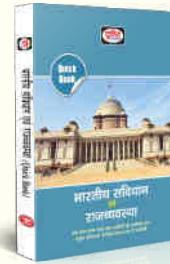
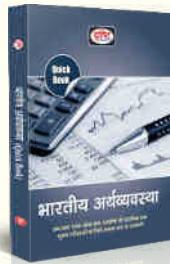
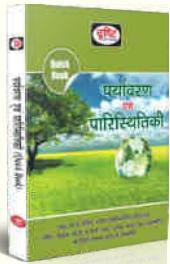
अतः कथन 1 और 3 सत्य हैं जबकि कथन 2 असत्य है।

Think
IAS



Think
Drishti

द्रष्टि पब्लिकेशन्स की प्रमुख पुस्तकें

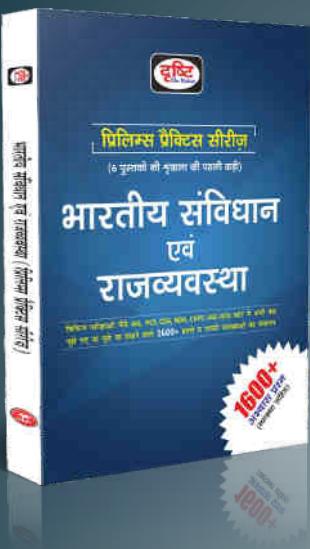


विस्तृत जानकारी के लिये कॉल करें 8448485516, 87501-87501, 011-47532596

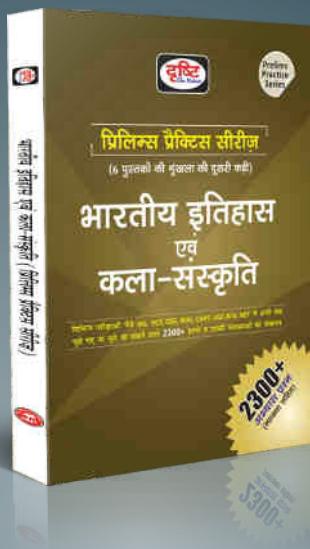
प्रिलिम्स प्रैक्टिस सीरीज़ की पुस्तकें

(यूपीएससी सिविल सेवा प्रारंभिक परीक्षा पर केंद्रित)

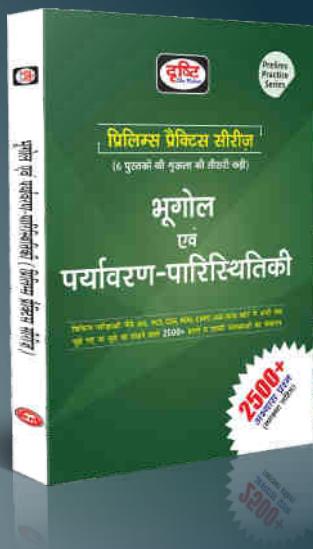
1



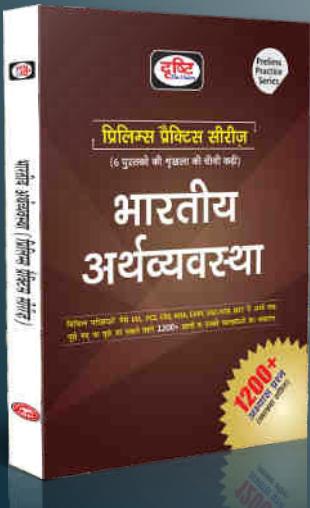
2



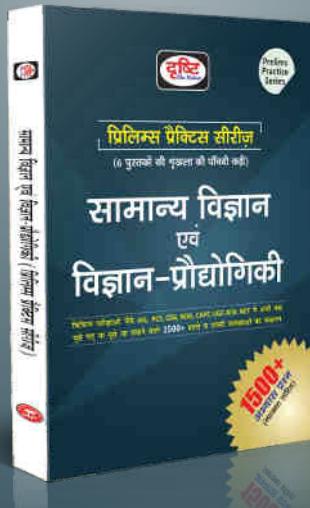
3



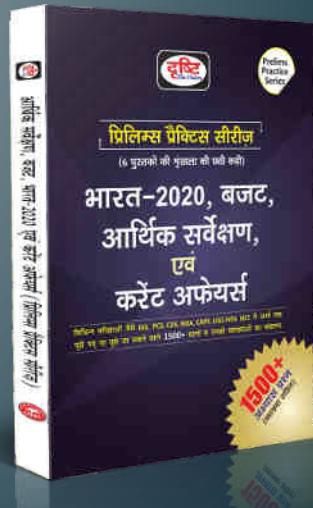
4



5



6



641, 1st Floor, Dr. Mukherji Nagar, Delhi-9

Ph.: 011-47532596, 87501 87501

Website: www.drishtipublications.com, www.drishtiias.com

E-mail: [bookteam@groupdrishti.com](mailto:booksteam@groupdrishti.com)

ISBN 978-81-945474-0-2



9 788194 547402

मूल्य : ₹ 280