General Science Questions for the RRB NTPC Graduate and UG Exam 2026

Q.1 मेंडेलीव ने अपनी आवर्त सारणी में रिक्त स्थान क्यों छोड़े थे?

A. अखोजे गए तत्वों के लिए
B. समस्थानिकों को शामिल करने के लिए
C. तत्वों की पुनरावृत्ति से बचने के लिए
D. सारणी को सममित बनाने के लिए

Answer: A

Sol: सही उत्तर **(A) अखोजे गए तत्वों के लिए** है।
व्याख्या:
• दिमित्री मेंडेलीव ने तत्वों को बढ़ते परमाणु द्रव्यमान के क्रम में व्यवस्थित करते समय देखा कि कुछ तत्व पैटर्न में फिट नहीं बैठ रहे थे और उन्होंने अपनी आवर्त सारणी में **जानबूझकर रिक्त स्थान** छोड़ दिए।
• उन्होंने भविष्यवाणी की कि ये रिक्त स्थान उन **तत्वों द्वारा भरे जाएंगे जो उस समय तक खोजे नहीं गए थे** लेकिन भविष्य में पाए जाएंगे।
• बाद में **गैलियम (एका-एल्युमीनियम)** और **जर्मेनियम (एका-सिलिकॉन)** जैसी खोजों ने उनकी भविष्यवाणियों की पुष्टि की और उनके आवर्त नियम की प्रभावशीलता को साबित किया।
Information Booster:
• मेंडेलीव ने **1869** में अपनी आवर्त सारणी प्रकाशित की।
• उन्होंने तत्वों को **परमाणु द्रव्यमान** और रासायनिक गुणों के आधार पर व्यवस्थित किया।
• उनकी सारणी में 63 ज्ञात तत्व थे।
• उन्होंने भविष्य के तत्वों के गुणों की भविष्यवाणी भी की थी।
• आधुनिक आवर्त नियम बाद में **परमाणु संख्या** (मोसले) पर स्थानांतरित हो गया।

Q.2 ध्वनि तरंग की आवृत्ति (f) और आवर्तकाल (T) के बीच क्या संबंध है?

A. f = T
B. f = 1/T
C. f = T/2
D. f = 2T

Answer: B

Sol: **सही उत्तर:** (B) f = 1/T
व्याख्या:

- आवृत्ति (f) और आवर्तकाल (T) के बीच का संबंध **व्युत्क्रमानुपाती** होता है।
- **आवर्तकाल (T):** यह तरंग द्वारा एक पूर्ण दोलन या चक्र पूरा करने में लिया गया समय है। इसकी SI इकाई सेकंड (s) है।
- **आवृत्ति (f):** यह प्रति इकाई समय (आमतौर पर एक सेकंड) में होने वाले पूर्ण दोलनों या चक्रों की संख्या है। इसकी SI इकाई हर्ट्ज (Hz) है।
- चूंकि आवृत्ति यह गिनती करती है कि एक सेकंड में कितने चक्र होते हैं और आवर्तकाल एक एकल चक्र की अवधि है, वे गणितीय रूप से एक दूसरे के व्युत्क्रम हैं।

Information Booster

- उच्च आवृत्ति वाली तरंग का आवर्तकाल बहुत कम होगा क्योंकि चक्र बहुत तेजी से हो रहे हैं।
- इसके विपरीत, कम आवृत्ति वाली तरंग का आवर्तकाल लंबा होगा क्योंकि प्रत्येक चक्र को पूरा होने में अधिक समय लगता है।
- यह संबंध (f = 1/T) ध्वनि तरंगों, प्रकाश तरंगों और एक सरल लोलक की गति सहित सभी प्रकार की आवधिक गति के लिए मौलिक है।

Additional Knowledge:

- **विकल्प (A):** f = T का अर्थ होगा कि आवृत्ति और आवर्तकाल समान हैं, जो भौतिक रूप से असंभव है क्योंकि उनके अलग-अलग आयाम और इकाइयाँ (s^{-1} बनाम s) हैं।
- **विकल्प (C):** f = T/2 सुझाव देता है कि आवृत्ति आवर्तकाल की आधी है, जो इन गुणों की व्युत्क्रम भौतिक प्रकृति का प्रतिनिधित्व नहीं करता है।
- **विकल्प (D):** f = 2T सुझाव देता है कि जैसे-जैसे एक चक्र के लिए लिया गया समय बढ़ता है, आवृत्ति बढ़ती है, जो आवृत्ति की परिभाषा का खंडन करता है।

Q.3 डीएनए (DNA) का डीऑक्सीराइबोन्यूक्लियोटाइड्स के एक लंबे बहुलक के रूप में उल्लेख किस संरचनात्मक विशेषता का संकेत देता है?

A. यह एक शर्करा-फॉस्फेट बैकबोन और नाइट्रोजनी क्षारों से बना है।
B. प्रत्येक न्यूक्लियोटाइड समानांतर रूप से हाइड्रोजन बंधों द्वारा जुड़ा होता है।
C. अनुक्रम गोलाकार और स्व-प्रतिकृति बनाने वाला होता है।
D. अणु में कई स्वतंत्र छोटी श्रृंखलाएं होती हैं।

Adda247
Test Prime
ALL EXAMS, ONE SUBSCRIPTION
1,00,000+ Mock Tests
Personalised Report Card
Unlimited Re-Attempt
600+ Exam Covered
25,000+ Previous Year Papers
500% Refund
IBPS
NABARD
INDIAN RAILWAYS
ATTEMPT FREE MOCK NOW

Answer: A

Sol: **सही उत्तर (A) यह एक शर्करा-फॉस्फेट बैकबोन और नाइट्रोजनी क्षारों से बना है।**

व्याख्या:

- डीएनए **डीऑक्सीराइबोन्यूक्लियोटाइड्स नामक दोहराई जाने वाली इकाइयों से बना एक लंबा बहुलक** है।
- प्रत्येक न्यूक्लियोटाइड में **डीऑक्सीराइबोज शर्करा, फॉस्फेट समूह और नाइट्रोजनी क्षार** होते हैं।
- ये एक **शर्करा-फॉस्फेट बैकबोन** बनाते हैं, जिसमें क्षार युग्म बनाने के लिए अंदर की ओर निकले होते हैं।

Information Booster:

- डीएनए एक **डबल हेलिक्स** है, जिसकी खोज **वॉटसन और क्रिक (1953)** ने की थी।
- नाइट्रोजनी क्षार: **A, T, G, C**।
- क्षार युग्मन नियम: **A–T और G–C** (चारगाफ का नियम)।
- बंध: **फॉस्फोडिएस्टर बंध** न्यूक्लियोटाइड्स को जोड़ते हैं; **हाइड्रोजन बंध** क्षार युग्मों को जोड़ते हैं।
- डीएनए (यूकेरियोट्स में) **केंद्रक** के भीतर गुणसूत्रों में जमा होता है।

Q.4 उस सिद्धांत का क्या नाम है जो यह बताता है कि वेवफ्रंट का प्रत्येक बिंदु द्वितीयक तरंगिकाओं के स्रोत के रूप में कार्य करता है जो सभी दिशाओं में फैलती हैं और एक नया वेवफ्रंट बनाती हैं?

A. डॉप्लर का सिद्धांत (Doppler's Principle)
B. अध्यारोपण का सिद्धांत (Superposition Principle)
C. हाइगेंस का सिद्धांत (Huygens' Principle)
D. फर्मेट का सिद्धांत (Fermat's Principle)

Answer: C

Sol: **सही उत्तर: (c) हाइगेंस का सिद्धांत (Huygens' Principle)**

व्याख्या:

· **हाइगेंस का सिद्धांत** कहता है कि **वेवफ्रंट का प्रत्येक बिंदु द्वितीयक गोलाकार तरंगिकाओं के स्रोत के रूप में कार्य करता है**, जो सभी दिशाओं में फैलती हैं।
· किसी भी बाद के समय में **नया वेवफ्रंट** इन सभी द्वितीयक तरंगिकाओं की **स्पर्शरेखा सतह (tangent surface)** होता है।

Information Booster:

· 1678 में **क्रिश्चियन हाइगेंस** द्वारा प्रस्तावित।
· समझाने के लिए उपयोग किया जाता है:
· **परावर्तन (Reflection)**
· **अपवर्तन (Refraction)** (हाइगेंस-फ्रेसनेल विस्तार के साथ)
· **विवर्तन (Diffraction)**
· **व्यतिकरण (Interference)**
· **प्रकाश की तरंग प्रकृति** को समझने में आवश्यक।

अतिरिक्त ज्ञान:

· **डॉप्लर का सिद्धांत (a):** स्रोत और पर्यवेक्षक के बीच सापेक्ष गति के कारण **आवृत्ति या तरंगदैर्ध्य में परिवर्तन** की व्याख्या करता है (जैसे, एम्बुलेंस सायरन)।
· **अध्यारोपण का सिद्धांत (b):** बताता है कि जब दो या दो से अधिक तरंगें ओवरलैप होती हैं, तो परिणामी विस्थापन अलग-अलग विस्थापनों का **बीजगणितीय योग** होता है।
· **फर्मेट का सिद्धांत (d):** बताता है कि प्रकाश दो बिंदुओं के बीच उस पथ से यात्रा करता है जिसमें **न्यूनतम समय लगता है**।

Q.5 ध्वनि की गति {(v)}, उसकी तरंग दैर्ध्य {(λ)} और समयावधि {(T)} के बीच क्या संबंध है?

A. {v = λ × T }
B. {v = λ / T }
C. {v = T / λ }
D. { v = λ + T}

Answer: B

Sol: **सही उत्तर (b) [{ v = λ / T}] है**

व्याख्या:

· गति को समय से विभाजित दूरी के रूप में परिभाषित किया गया है। तरंग यांत्रिकी में, एक चक्र में तय की गई दूरी तरंग दैर्ध्य {λ} होती है।
· एक पूर्ण चक्र के लिए लिया गया समय समयावधि {T} है।
· इसलिए, गति का सूत्र {v = λ / T} है।

Information Booster:

· चूंकि आवृत्ति { f } समयावधि का व्युत्क्रम {(f = 1/T)} होती है, इसलिए सूत्र को {v = f × λ} के रूप में भी लिखा जा सकता है।
· स्थिर भौतिक परिस्थितियों में किसी दिए गए माध्यम में, ध्वनि की गति सभी आवृत्तियों के लिए स्थिर रहती है।

अतिरिक्त ज्ञान:

· ध्वनि की गति ठोस पदार्थों में सबसे अधिक और गैसों में सबसे कम होती है।
· ध्वनि तरंगें अनुदैर्ध्य (longitudinal) तरंगें होती हैं, जिसका अर्थ है कि माध्यम के कण तरंग संचरण की दिशा के समानांतर कंपन करते हैं।

Q.6 रदरफोर्ड के परमाणु के ग्रहीय मॉडल को _____ भी कहा जाता है।

A. परमाणु का विविक्त ऊर्जा कक्षा मॉडल
B. परमाणु का नाभिकीय मॉडल
C. परमाणु का तरंग मॉडल
D. परमाणु का प्लम पुडिंग मॉडल

Answer: B

Sol: **सही उत्तर: (b) परमाणु का नाभिकीय मॉडल**

व्याख्या:

- रदरफोर्ड के मॉडल को **परमाणु का नाभिकीय मॉडल** कहा जाता है क्योंकि उन्होंने प्रस्ताव दिया था कि परमाणु के केंद्र में एक **छोटा, सघन, धनावेशित नाभिक** होता है, जिसके चारों ओर इलेक्ट्रॉन सूर्य के चारों ओर ग्रहों की तरह घूमते हैं।

Information Booster:

- यह मॉडल **स्वर्ण पन्नी प्रयोग** पर आधारित था, जहाँ अधिकांश अल्फा कण सीधे गुजर गए थे लेकिन कुछ विक्षेपित हो गए थे, जो एक केंद्रित द्रव्यमान (नाभिक) का संकेत देते थे।
- इस मॉडल ने थॉमसन की प्लम पुडिंग अवधारणा को गलत साबित कर दिया।

Additional Knowledge:

- **(a) विविक्त ऊर्जा कक्षा मॉडल:** बोहर के मॉडल को संदर्भित करता है, रदरफोर्ड के नहीं।
- **(c) परमाणु का तरंग मॉडल:** क्वांटम यांत्रिक मॉडल (श्रोडिंगर) से संबंधित है।
- **(d) प्लम पुडिंग मॉडल:** जे.जे. थॉमसन का मॉडल जहाँ इलेक्ट्रॉनों को एक धनावेशित क्षेत्र में अंतःस्थापित किया गया था।

Q.7 वृक्क शरीर क्रिया विज्ञान (renal physiology) में, नेफ्रॉन का कौन सा खंड मूत्र को सांद्रित करने वाले परासरणी प्रवणता (osmotic gradient) उत्पन्न करने के लिए सबसे महत्वपूर्ण है?

A. संग्रहक वाहिनी (Collecting duct)
B. हेनले का लूप (Loop of Henle)
C. दूरस्थ संवलित नलिका (Distal convoluted tubule)
D. समीपस्थ संवलित नलिका (Proximal convoluted tubule)

Answer: B

Sol: **सही उत्तर: (B) हेनले का लूप**
व्याख्या:

- **हेनले का लूप**, विशेष रूप से इसका **मोटा आरोही अंग (thick ascending limb)**, वृक्क मज्जा (renal medulla) में **परासरणी प्रवणता (osmotic gradient)** बनाने के लिए सबसे महत्वपूर्ण नेफ्रॉन खंड है।
- यह प्रवणता **मूत्र के सांद्रण** के लिए आवश्यक है, जो **ADH** के प्रभाव में संग्रहक वाहिनी में पानी के पुनरावशोषण को सक्षम बनाता है।

Information Booster:

- हेनले का लूप उच्च मज्जा परासरणीयता बनाए रखने के लिए **प्रतिधारा प्रगुणक तंत्र (countercurrent multiplier mechanism)** का उपयोग करता है।
- **अवरोही अंग (Descending limb):** पानी के लिए पारगम्य, विलेय के लिए नहीं → निस्यंद (filtrate) सांद्रित हो जाता है।
- **आरोही अंग (Ascending limb):** पानी के लिए अपारगम्य, सक्रिय रूप से Na^+, K^+, Cl^- को बाहर पंप करता है → मज्जा अंतराकाश (medullary interstitium) अतिपरासारी (hyperosmotic) हो जाता है।

अतिरिक्त ज्ञान:

- **संग्रहक वाहिनी (Collecting duct):**
  - ADH क्रिया के माध्यम से **अंतिम मूत्र सांद्रण** करती है लेकिन हेनले के लूप द्वारा बनाई गई प्रवणता पर निर्भर करती है।
- **दूरस्थ संवलित नलिका (Distal convoluted tubule):**
  - मुख्य रूप से Na^+, K^+, Ca^{2+} पुनरावशोषण के सूक्ष्म-समायोजन में शामिल है; परासरणी प्रवणता उत्पन्न करने में नहीं।
- **समीपस्थ संवलित नलिका (Proximal convoluted tubule):**
  - निस्यंद का ~65% पुनरावशोषित करती है लेकिन मज्जा परासरणी प्रवणता निर्माण में इसकी बहुत कम भूमिका होती है।

Q.8 फ्रिऑन के औद्योगिक उपयोग के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?

A. इसका उपयोग प्रशीतन और एयरोसोल उत्पादन में किया जाता है।
B. इसका उपयोग कपड़ा रंगाई के लिए किया जाता है।

C. यह मुख्य रूप से खाद्य प्रसंस्करण और खाद्य संरक्षक के रूप में उपयोग किया जाता है।
D. इसका उपयोग कीटनाशक और कीट-मार दवा के रूप में किया जाता है।

Answer: A

Sol: **सही उत्तर: (A) इसका उपयोग प्रशीतन और एयरोसोल उत्पादन में किया जाता है।**
Explanation:

- **फ्रिऑन** एक **क्लोरोफ्लोरोकार्बन (CFC)** है जो आमतौर पर शीतलन प्रणालियों में **प्रशीतक (refrigerant)** के रूप में उपयोग किया जाता है।
- इसका उपयोग एयरोसोल स्प्रे में **प्रणोदक** के रूप में भी किया जाता है।
- फ्रिऑन रासायनिक रूप से स्थिर, गैर-ज्वलनशील और ऊष्मा स्थानांतरण में प्रभावी है, जो इसे प्रशीतन के लिए उपयुक्त बनाता है।

Information Booster:

- फ्रिऑन का व्यापक रूप से **रेफ्रिजरेटर, एयर कंडीशनर और औद्योगिक शीतलन इकाइयों** में उपयोग किया जाता था।
- ओजोन-क्षयकारी प्रभावों के कारण, **मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल (1987)** के तहत कई फ्रिऑन को चरणबद्ध तरीके से समाप्त कर दिया गया था।
- आधुनिक विकल्पों में **HCFCs, HFCs और प्राकृतिक प्रशीतक** शामिल हैं।
- फ्रिऑन गैर-विषाक्त होते हैं लेकिन **समतापमंडलीय ओजोन परत** के लिए हानिकारक होते हैं।
- CFC-12 पहले की प्रशीतन प्रणालियों में सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले फ्रिऑन में से एक था।

Additional Knowledge:

- **कपड़ा रंगाई (विकल्प B):** इसमें रंग, रंगबंधक और सर्फेक्टेंट जैसे रसायनों का उपयोग होता है, फ्रिऑन का नहीं।
- **खाद्य प्रसंस्करण/संरक्षण (विकल्प C):** इसमें सोडियम बेंजोएट या बिना फ्रिऑन-आधारित प्रत्यक्ष योजकों के प्रशीतन जैसे परिरक्षकों का उपयोग होता है।
- **कीटनाशक/कीट-मार दवा (विकल्प D):** फ्रिऑन का उपयोग कीटनाशकों के रूप में नहीं किया जाता है; कीट-मार दवाओं में DDT, मैलाथियान, आदि शामिल हैं।

Q.9 निम्नलिखित में से कौन सा खाद्य पदार्थ पशु प्रोटीन का स्रोत है?

A. दालें
B. बीन्स
C. अंडे
D. मेवे

Answer: C

Sol: सही उत्तर (c) अंडे है
व्याख्या:
. अंडे जानवरों से प्राप्त होते हैं।
. उच्च गुणवत्ता वाले प्रोटीन से भरपूर।
. सभी आवश्यक अमीनो एसिड होते हैं।
. आसानी से पचने योग्य।
. वृद्धि और मरम्मत के लिए महत्वपूर्ण।
Information Booster:
. अंडे को पूर्ण प्रोटीन कहा जाता है।
. विटामिन और खनिजों से भी भरपूर।

Q.10 मुख्य समूह तत्वों के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही नहीं है?

A. उनकी प्रतिक्रियाशीलता किसी भी आवर्त प्रवृत्ति का पालन नहीं करती है।
B. इनमें s-ब्लॉक और p-ब्लॉक दोनों तत्व शामिल हैं।
C. उनके संयोजी कोष विन्यास रासायनिक व्यवहार की भविष्यवाणी करने में मदद करते हैं।
D. उन्हें प्रतिनिधि तत्व भी कहा जाता है।

Answer: A

Sol: **सही उत्तर (A) उनकी प्रतिक्रियाशीलता किसी भी आवर्त प्रवृत्ति का पालन नहीं करती है, है।**
स्पष्टीकरण:
• **मुख्य समूह तत्व आवर्त प्रवृत्तियों का पालन *करते हैं*** जैसे कि समूह में नीचे जाने पर धात्विक चरित्र में वृद्धि और एक आवर्त में अधात्विक चरित्र में वृद्धि।
• इसलिए, यह कहना कि उनकी प्रतिक्रियाशीलता "किसी भी प्रवृत्ति का पालन नहीं करती है", **गलत** है।
Information Booster:
• मुख्य समूह तत्वों में **समूह 1, 2, और 13-18** शामिल हैं।
• संयोजी कोष विन्यास के कारण उनका रासायनिक व्यवहार अनुमानित होता है।
• वे आयनन ऊर्जा, परमाणु त्रिज्या, वैद्युतऋणात्मकता और प्रतिक्रियाशीलता में प्रवृत्तियाँ प्रदर्शित करते हैं।

Additional Knowledge:
- **विकल्प B - सही:** मुख्य समूह तत्वों में **s-ब्लॉक और p-ब्लॉक** शामिल हैं।
- **विकल्प C - सही:** उनका **संयोजी कोष विन्यास** उनके रासायनिक गुणों को निर्धारित करता है।
- **विकल्प D - सही:** उन्हें वास्तव में **प्रतिनिधि तत्व** कहा जाता है।

Q.11 निम्नलिखित में से कौन सा युग्म अम्ल-क्षार संयुग्मी युग्म है?

A. H^+ और O^{2-}
B. HCl और Cl_2
C. NH_4^+ और NH_3
D. H_2O और H_2O_2

Answer: C

Sol: सही उत्तर **(c) NH_4^+ और NH_3** है
व्याख्या:
- एक संयुग्मी अम्ल-क्षार युग्म में **एक प्रोटॉन (H^+)** का अंतर होता है।
- **NH_4^+ (अम्ल)** एक H^+ दान करके **NH_3 (क्षार)** बनाता है।
- इसलिए, NH_4^+/NH_3 अम्ल-क्षार संयुग्मी युग्म की परिभाषा को संतुष्ट करता है।

Additional Knowledge:
- संयुग्मी अम्ल = क्षार + H^+।
- संयुग्मी क्षार = अम्ल − H^+।
- जल संयुग्मी युग्म बनाता है: H_2O/OH^-।
- प्रबल अम्लों में दुर्बल संयुग्मी क्षार होते हैं।
- संयुग्मी युग्म ब्रोंस्टेड-लोरी सिद्धांत के केंद्र में हैं।

Q.12 पेटुनिया में कौन सा वर्णक होता है जो उन्हें अम्लीय वातावरण (कम pH) में लाल-बैंगनी रंग देता है?

A. लाइकोपीन
B. एंथोसायनिन
C. बीटालेन्स
D. कैरोटीन

Answer: B

Sol: सही उत्तर (b) एंथोसायनिन है
व्याख्या:
. एंथोसायनिन जल में घुलनशील पादप वर्णक हैं।
. वे pH परिवर्तनों के प्रति संवेदनशील होते हैं।
. अम्लीय परिस्थितियों में, वे लाल या बैंगनी दिखाई देते हैं।
. क्षारीय परिस्थितियों में, वे नीले हो जाते हैं।
. पेटुनिया के फूल का रंग रसधानी के pH पर निर्भर करता है।
Information Booster:
. एंथोसायनिन अंगूर और जामुन में पाए जाते हैं।
. वे फ्लेवोनोइड समूह से संबंधित हैं।
Additional Knowledge::
लाइकोपीन (विकल्प a)
. टमाटर में लाल वर्णक।
बीटालेन्स (विकल्प c)
. चुकंदर और कैक्टस में पाया जाता है।
कैरोटीन (विकल्प d)
. गाजर में नारंगी वर्णक।

Q.13 ऑप्टिकल फाइबर _____ के सिद्धांत पर कार्य करते हैं।

A. केवल परावर्तन
B. केवल अपवर्तन
C. पूर्ण आंतरिक परावर्तन
D. पूर्ण आंतरिक अपवर्तन

Answer: C

Sol: **सही उत्तर (c) पूर्ण आंतरिक परावर्तन है**
व्याख्या:
· ऑप्टिकल फाइबर **पूर्ण आंतरिक परावर्तन** के सिद्धांत पर कार्य करते हैं।

· प्रकाश फाइबर कोर के भीतर बिना बाहर निकले बार-बार परावर्तित होता है।
· यह **न्यूनतम हानि के साथ लंबी दूरी** तक संकेतों (सिग्नल्स) के संचरण की अनुमति देता है।
Information Booster:
· ऑप्टिकल फाइबर का व्यापक रूप से **दूरसंचार और इंटरनेट नेटवर्क** में उपयोग किया जाता है।
· वे **उच्च बैंडविड्थ और कम सिग्नल क्षीणन (attenuation)** प्रदान करते हैं।
Additional Knowledge:
· फाइबर ऑप्टिक्स **विद्युत चुम्बकीय हस्तक्षेप** से प्रतिरक्षित होते हैं।

Q.14 तांबे की विशिष्ट ऊष्मा क्या है, जिसका उपयोग अक्सर बर्तनों और कड़ाही के लिए किया जाता है क्योंकि यह जल्दी गर्म हो जाता है?

A. 604.2 J kg^{-1} K^{-1}
B. 239.3 J kg^{-1} K^{-1}
C. 712.1 J kg^{-1} K^{-1}
D. 386.4 J kg^{-1} K^{-1}

Answer: D

Sol: **सही उत्तर (d) 386.4 J kg^{-1} K^{-1} है**
व्याख्या:
· तांबे की विशिष्ट ऊष्मा क्षमता 386.4 J kg^{-1} K^{-1} है, जिसका अर्थ है कि तापमान में वृद्धि के लिए इसे अपेक्षाकृत कम ऊष्मा ऊर्जा की आवश्यकता होती है।
· यह गुण तांबे के बर्तनों को तेजी से गर्म होने की अनुमति देता है, जिससे वे खाना पकाने के लिए आदर्श बन जाते हैं।
· कम विशिष्ट ऊष्मा लोहे या एल्यूमीनियम जैसी धातुओं की तुलना में तेज तापीय प्रतिक्रिया (thermal response) सुनिश्चित करती है।
Information Booster:
· तांबा एक उत्कृष्ट तापीय सुचालक (thermal conductor) भी है, जो कुकवेयर के लिए इसकी दक्षता को और बढ़ाता है।
· कम विशिष्ट ऊष्मा और उच्च चालकता वाली सामग्री पेशेवर रसोई में पसंद की जाती है।
Additional Knowledge:
· विकल्प (a) और (c) तांबे की विशिष्ट ऊष्मा क्षमता के लिए बहुत अधिक हैं।
· विकल्प (b) 239.3 J kg^{-1} K^{-1} एल्यूमीनियम के मान के करीब है, तांबे के नहीं।
· कम विशिष्ट ऊष्मा वाली धातुएं तेजी से गर्म होती हैं, यही कारण है कि तांबे का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

Q.15 एक बफर विलयन में $[CH_3COOH]$ = 0.1 M और $[CH_3COO^-]$ = 0.1 M है। यदि CH_3COOH का pKa 4.76 है, तो इसका pH क्या है?

A. 4.76
B. 3.76
C. 7.00
D. 5.76

Answer: A

Sol: **सही उत्तर:** A
व्याख्या:

- एक बफर विलयन के लिए, pH की गणना **हेंडरसन-हेसलबाल्च समीकरण** का उपयोग करके की जाती है:

$$\mathrm{pH} = \mathrm{p}K_a + \log\left(\frac{[\mathrm{A}^-]}{[\mathrm{HA}]}\right)$$

- दिया गया है:

$[CH_3COOH]$=0.1 M, $[CH_3COO-]$=0.1 M

- अनुपात = 0.1 / 0.1 = 1 → log(1) = 0
- इसलिए:

pH=4.76+0=4.76

सूचना बूस्टर:

- जब एक बफर में दुर्बल अम्ल और उसके संयुग्मी क्षार की सांद्रता समान होती है, तो **pH = pKa** होता है।

Q.16 किसी एंजाइम के माइकलिस-मेंटन स्थिरांक (Km) को इस प्रकार परिभाषित किया गया है:

A. वह सब्सट्रेट सांद्रता जिस पर अभिक्रिया दर Vmax की आधी होती है
B. अधिकतम अभिक्रिया दर (Vmax)
C. आधा-अधिकतम उत्प्रेरण के लिए आवश्यक एंजाइम सांद्रता
D. वह अवरोधक सांद्रता जो एंजाइम गतिविधि को 50% तक कम कर देती है

Answer: A

Sol: **सही उत्तर है: (A) वह सब्सट्रेट सांद्रता जिस पर अभिक्रिया दर Vmax की आधी होती है**
व्याख्या:

- **माइकलिस-मेंटन स्थिरांक (Km)** एंजाइम गतिविज्ञान में एक प्रमुख पैरामीटर है।
- इसे **सब्सट्रेट सांद्रता** के रूप में परिभाषित किया जाता है जिस पर **अभिक्रिया वेग अधिकतम वेग (Vmax) का आधा होता है**।
- Km **अपने सब्सट्रेट के लिए एंजाइम की बंधुता (affinity)** का एक विचार देता है:
  - **कम Km → उच्च बंधुता** (एंजाइम कम सब्सट्रेट सांद्रता पर आधा-अधिकतम दर तक पहुंचता है)
  - **उच्च Km → कम बंधुता**

Information Booster:

- **माइकलिस-मेंटन समीकरण** है: $V = \frac{V_{\max}[S]}{K_m + [S]}$

जहाँ:

यह अवधारणा एंजाइम गतिविज्ञान में **स्थिर-अवस्था धारणा** के तहत मान्य है।

Km की इकाइयाँ **मोलर सांद्रता (उदाहरण के लिए, mM या μM)** होती हैं।

यह प्रत्येक **एंजाइम-सब्सट्रेट जोड़ी** के लिए विशिष्ट है और **pH, तापमान और आयनिक शक्ति** से प्रभावित होता है।

- **V** = अभिक्रिया वेग
- **Vmax** = अधिकतम वेग
- **[S]** = सब्सट्रेट सांद्रता
- **Km** = माइकलिस स्थिरांक

Additional Knowledge:

- **विकल्प B (Vmax)**: एंजाइम-उत्प्रेरित अभिक्रिया की **अधिकतम दर** को दर्शाता है जब एंजाइम सब्सट्रेट से पूरी तरह से संतृप्त होता है।
- **विकल्प C**: Km को नहीं, बल्कि एंजाइम सांद्रता को संदर्भित करता है। Km एंजाइम सांद्रता से स्वतंत्र होता है।
- **विकल्प D**: **IC50** का वर्णन करता है, जो एक **अवरोधक** की सांद्रता है जो एंजाइम गतिविधि को 50% तक कम कर देती है—जो Km से असंबंधित है।
- एंजाइम गतिविज्ञान **दवा डिजाइन, चयापचय इंजीनियरिंग**, और **निदान** में महत्वपूर्ण है, क्योंकि Km विभिन्न सब्सट्रेट स्तरों के तहत एंजाइमों के व्यवहार की भविष्यवाणी करने में मदद करता है।

Q.17 1950 के दशक से पहले संरचनात्मक अध्ययन के लिए इंटेक्ट (intact) DNA को अलग करने में असमर्थता मुख्य रूप से किस आणविक विशेषता के कारण थी?

A. DNA का उच्च गलनांक
B. UV क्षरण के प्रति DNA की संवेदनशीलता
C. हिस्टोन प्रोटीन के साथ DNA की अन्योन्यक्रिया
D. DNA की विशाल बहुलक प्रकृति और भंगुरता

Answer: D

Sol: **सही उत्तर: (D) DNA की विशाल बहुलक प्रकृति और भंगुरता**
व्याख्या:

- 1950 के दशक से पहले, वैज्ञानिकों को **इंटेक्ट, उच्च-आणविक-भार वाले DNA** को अलग करने के लिए संघर्ष करना पड़ा क्योंकि यह एक **लंबा, भंगुर बहुलक** है जो निष्कर्षण के दौरान आसानी से टूट जाता है।
- यांत्रिक कर्तन (mechanical shearing), कठोर रसायनों और प्रारंभिक शुद्धिकरण विधियों के कारण **DNA का क्षरण** हुआ, जिससे एक्स-रे विवर्तन जैसे संरचनात्मक अध्ययन रुक गए।

Information Booster:

- प्रारंभिक निष्कर्षण विधियों से अक्सर **छोटे, क्षत-विक्षत DNA टुकड़े** प्राप्त होते थे, जो कुंडलित संरचना निर्धारित करने के लिए अनुपयुक्त थे।
- इंटेक्ट DNA के लिए **कोमल संचालन**, नियंत्रित pH और न्यूक्लिएज से सुरक्षा की आवश्यकता होती है—वे तकनीकें जो उस समय तक परिष्कृत नहीं थीं।
- 1950 के दशक में विकसित बेहतर विधियों ने रोजलिंड फ्रैंकलिन और अन्य लोगों को संरचनात्मक विश्लेषण के लिए आवश्यक **रेशेदार, उच्च गुणवत्ता वाला DNA** प्राप्त करने में सक्षम बनाया।

Q.18 स्टीफन–बोल्ट्ज़मैन स्थिरांक (σ) का सैद्धांतिक मान क्या है, जो तापमान के फलन के रूप में एक कृष्णिका द्वारा प्रति इकाई क्षेत्र उत्सर्जित शक्ति को परिभाषित करता है?

A. 5.17×10^{-9} W m^{-2} K^{-4}
B. 5.67×10^{-8} W m^{-2} K^{-4}
C. 5.91×10^{-7} W m^{-2} K^{-4}
D. 5.35×10^{-10} W m^{-2} K^{-4}

Answer: B

Sol: **सही उत्तर (b) 5.67×10^{-8} W m^{-2} K^{-4} है**
व्याख्या:
· **स्टीफन–बोल्ट्ज़मैन स्थिरांक** एक मौलिक भौतिक स्थिरांक है।
· यह एक कृष्णिका द्वारा **विकिरणित कुल ऊर्जा** को **तापमान की चौथी घात** से जोड़ता है।
· इस नियम को **$E = \sigma T^4$** के रूप में व्यक्त किया जाता है।
Information Booster:
· यह नियम **आदर्श कृष्णिकाओं** पर लागू होता है।
· इसका उपयोग **खगोल भौतिकी और ऊष्मप्रवैगिकी** में किया जाता है।
Additional Knowledge:
· इसका नाम **जोसेफ स्टीफन** और **लुडविग बोल्ट्ज़मैन** के नाम पर रखा गया है।

Q.19 कौन सा नियम तापमान के आधार पर तारों के रंगों की व्याख्या करता है?

A. विएन का विस्थापन नियम
B. केप्लर के नियम
C. स्नेल का नियम
D. हुक का नियम

Answer: A

Sol: सही उत्तर (a) विएन का विस्थापन नियम है
व्याख्या:
. तरंगदैर्ध्य को तापमान से जोड़ता है।
. गर्म पिंड छोटी तरंगदैर्ध्य उत्सर्जित करते हैं।
. तारों के रंग भिन्नता की व्याख्या करता है।
. खगोल विज्ञान में उपयोग किया जाता है।
. मौलिक विकिरण नियम।
Information Booster:
. नीले तारे लाल तारों की तुलना में अधिक गर्म होते हैं।
. $\lambda max \times T$ = स्थिरांक।

Q.20 निम्नलिखित में से कौन सा कोशिकाओं में **RNA** अणुओं की कार्यात्मक विविधता की सबसे अच्छी व्याख्या करता है?

A. द्वि-रज्जुकीय कुंडलित संरचनाएं बनाने की उनकी क्षमता
B. डीऑक्सीराइबोन्यूक्लियोटाइड का उनका रैखिक अनुक्रम
C. एडेप्टर, संरचनात्मक और उत्प्रेरक अणुओं के रूप में कार्य करने की उनकी क्षमता
D. आनुवंशिक सामग्री के रूप में उनकी स्थायी भूमिका

Answer: C

Sol: **सही उत्तर (C) एडेप्टर, संरचनात्मक और उत्प्रेरक अणुओं के रूप में कार्य करने की उनकी क्षमता है**
व्याख्या:
- RNA अणु कोशिकाओं में कई भूमिकाएँ निभाते हैं जैसे कि **mRNA (संदेशवाहक), tRNA (एडेप्टर), और rRNA (संरचनात्मक)**।
- कुछ RNA अणु **उत्प्रेरक गतिविधि** (राइबोजाइम) भी प्रदर्शित करते हैं।
- इन विभिन्न भूमिकाओं के कारण, RNA कोशिकीय प्रक्रियाओं में **कार्यात्मक विविधता** प्रदर्शित करता है।
- ये कार्य **प्रोटीन संश्लेषण और जीन अभिव्यक्ति विनियमन** के लिए महत्वपूर्ण हैं।

Additional Information:
- RNA में **राइबोज शर्करा** होती है, डीऑक्सीराइबोज नहीं।
- यह **एकल-रज्जुकीय** हो सकता है और जटिल आकारों में मुड़ सकता है।
- **राइबोजाइम** की खोज थॉमस चेक और सिडनी ऑल्टमैन ने की थी।
- mRNA आनुवंशिक कूट को DNA से राइबोसोम तक ले जाता है।
- tRNA प्रोटीन संश्लेषण के दौरान अमीनो एसिड लाता है।

Q.21 किसने 1862 में एक घूमने वाले दर्पण उपकरण का उपयोग करके प्रकाश की गति का पहला सटीक मान प्राप्त किया?

A. अल्बर्ट ए. माइकलसन
B. मैरी अल्फ्रेड कोर्नू
C. चार्ल्स व्हीटस्टोन
D. जीन बर्नार्ड लियोन फौकॉल्ट

Answer: D

Sol: **सही उत्तर (d) जीन बर्नार्ड लियोन फौकॉल्ट है**
व्याख्या:
· **जीन बर्नार्ड लियोन फौकॉल्ट** ने 1862 में **घूमने वाले दर्पण की विधि** का उपयोग करके प्रकाश की गति को मापा।
· उनके प्रयोग ने पहले के मापों की सटीकता में महत्वपूर्ण सुधार किया।
· इसने यह स्थापित करने में भी मदद की कि **हवा की तुलना में पानी में प्रकाश की गति धीमी होती है**, जो प्रकाश के तरंग सिद्धांत का समर्थन करती है।
इन्फॉर्मेशन बूस्टर:
· फौकॉल्ट के प्रयोग ने **फ़िज़ौ** (Fizeau) के पहले के काम को परिष्कृत किया।
· घूमने वाले दर्पण की तकनीक ने प्रयोगशाला-आधारित माप की अनुमति दी।
अतिरिक्त ज्ञान:
· अल्बर्ट माइकलसन ने बाद में बेहतर तरीकों का उपयोग करके और भी अधिक सटीकता प्राप्त की।

Q.22 निम्नलिखित में से किस भौतिक राशि का द्रव्यमान और समय में शून्य आयाम है?

A. बल
B. कार्य
C. आयतन
D. संवेग

Answer: C

Sol: **सही उत्तर:** (c)
व्याख्या

- **आयतन** तीन आयामों (लंबाई × चौड़ाई × ऊंचाई) में किसी वस्तु द्वारा घेरे गए स्थान का प्रतिनिधित्व करता है।
- इसका विमीय सूत्र [L3] है।
- जब द्रव्यमान (M), लंबाई (L), और समय (T) के संदर्भ में व्यक्त किया जाता है, तो इसे [M0L3T0] के रूप में लिखा जाता है। इस प्रकार, द्रव्यमान और समय में इसका **शून्य आयाम** है।

Information Booster

- **विमीय विश्लेषण** भौतिक समीकरणों की शुद्धता की जांच करने में मदद करता है।
- **कोण** और **विकृति** जैसी राशियाँ पूरी तरह से आयामहीन ([M0L0T0]) हैं।

Additional Knowledge

- **बल :** द्रव्यमान और त्वरण का गुणनफल (F=ma); आयाम: $[M^1L^1T^{-2}]$।
- **कार्य :** बल × विस्थापन; आयाम: $[M^1L^2T^{-2}]$।
- **संवेग :** द्रव्यमान × वेग; आयाम: $[M^1L^1T^{-1}]$।

Q.23 निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प पुनेट स्क्वायर की भविष्यवाणियों का सबसे अच्छा प्रतिनिधित्व करता है?

A. भाई-बहनों में आनुवंशिक सहलग्नता संबंध
B. माता-पिता में डीएनए अनुक्रम
C. कई पीढ़ियों में आनुवंशिक उत्परिवर्तन
D. जीनोटाइप और फेनोटाइप संभावनाएं

Answer: D

Sol: सही उत्तर (d) जीनोटाइप और फेनोटाइप संभावनाएं है

व्याख्या:

. पुनेट स्क्वायर एक क्रॉस के आनुवंशिक परिणामों की भविष्यवाणी करता है
. जीनोटाइप की संभावना दिखाता है
. फेनोटाइप अनुपात को समझने में मदद करता है
. मेंडल के वंशानुक्रम के नियमों पर आधारित

Information Booster:

. एकसंकर और द्विसंकर क्रॉस में आम तौर पर उपयोग किया जाता है
. रेजिनाल्ड पुनेट द्वारा पेश किया गया

Additional Knowledge:

आनुवंशिक सहलग्नता संबंध (विकल्प a)
. एक साथ जीन वंशानुक्रम से संबंधित
माता-पिता में डीएनए अनुक्रम (विकल्प b)
. आणविक विश्लेषण द्वारा निर्धारित
आनुवंशिक उत्परिवर्तन (विकल्प c)
. डीएनए अनुक्रम में परिवर्तन शामिल हैं

Q.24 यांत्रिकी में आवेग को निम्नलिखित में से कौन सबसे अच्छा परिभाषित करता है?

A. संवेग परिवर्तन की दर को दूरी से गुणा किया जाता है
B. द्रव्यमान और वेग का गुणनफल
C. समय के साथ विस्थापन में परिवर्तन
D. बल और उस समय का गुणनफल जिसके लिए वह कार्य करता है

Answer: D

Sol: **सही उत्तर (d) बल और उस समय का गुणनफल जिसके लिए वह कार्य करता है**

व्याख्या:

· यांत्रिकी में, आवेग को बल और उस समय अंतराल के गुणनफल के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसके दौरान बल किसी पिंड पर कार्य करता है।
· गणितीय रूप से, आवेग (Impulse) (J) = बल (Force) (F) × समय (Time) (Δt)।
· आवेग पिंड के संवेग में परिवर्तन के बराबर होता है, जैसा कि न्यूटन के गति के दूसरे नियम द्वारा दिया गया है।
· यह उन स्थितियों का विश्लेषण करने में विशेष रूप से उपयोगी है जहां एक बड़ा बल बहुत कम अवधि के लिए कार्य करता है, जैसे कि टकराव, किक, या कील ठोकना।

Information Booster:

· आवेग की SI इकाई न्यूटन-सेकंड (N·s) है।
· चूंकि संवेग की इकाई kg·m/s है, इसलिए आवेग और संवेग के आयाम समान होते हैं।
· प्रभाव के समय को बढ़ाने से अनुभव किया जाने वाला बल कम हो जाता है, यही कारण है कि सीट बेल्ट और एयरबैग जैसे सुरक्षा उपकरण प्रभावी होते हैं।

Additional Knowledge (गलत विकल्पों के बारे में जानकारी):

संवेग परिवर्तन की दर को दूरी से गुणा किया जाता है (विकल्प a)
· संवेग परिवर्तन की दर बल है, आवेग नहीं।
द्रव्यमान और वेग का गुणनफल (विकल्प b)
· यह संवेग (momentum) को परिभाषित करता है, आवेग को नहीं।
समय के साथ विस्थापन में परिवर्तन (विकल्प c)
· यह वेग (velocity) को परिभाषित करता है, आवेग को नहीं।

Q.25 मानव जीनोम का पूर्ण अनुक्रमण किसका प्रारंभ है?

A. साइटोजेनेटिक्स
B. इम्यूनोलॉजी
C. जीनोमिक्स
D. स्ट्रक्चरल बायोलॉजी

Answer: C

Sol: **सही उत्तर है (C) जीनोमिक्स**

व्याख्या:

• मानव जीनोम के पूर्ण अनुक्रमण ने **जीनोमिक्स युग की शुरुआत** को चिह्नित किया।
• जीनोमिक्स जीव विज्ञान की वह शाखा है जो **जीनोम की संरचना, कार्य, विकास और मानचित्रण** का अध्ययन करती है।

• **मानव जीनोम परियोजना (2003)** ने मनुष्यों के पूर्ण DNA अनुक्रम को प्रदान करके इस क्षेत्र को शुरू करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

Information Booster:

• मानव जीनोम में **3 बिलियन बेस जोड़े** होते हैं।
• मानव जीनोम परियोजना **1990** में शुरू हुई और **2003** में पूरी हुई।
• जीनोमिक्स **व्यक्तिगत चिकित्सा और रोग की भविष्यवाणी** में मदद करता है।
• इससे **जीन थेरेपी और जैव प्रौद्योगिकी** में प्रगति हुई।
• इस अध्ययन में **DNA अनुक्रमण और जैव सूचना विज्ञान उपकरण** शामिल हैं।

Additional Knowledge:

• साइटोजेनेटिक्स – माइक्रोस्कोप के तहत **गुणसूत्रों** का अध्ययन।
• इम्यूनोलॉजी – **प्रतिरक्षा प्रणाली** का अध्ययन।
• स्ट्रक्चरल बायोलॉजी – **प्रोटीन और आणविक संरचनाओं** का अध्ययन।

Q.26 पूर्ण आंतरिक परावर्तन होने के लिए क्या शर्त है?

A. प्रकाश को विरल माध्यम से सघन माध्यम में 90° के कोण पर जाना चाहिए।
B. प्रकाश को सघन माध्यम से विरल माध्यम में क्रांतिक कोण से अधिक कोण पर जाना चाहिए।
C. प्रकाश को दो अलग-अलग अपवर्तनांक वाले माध्यमों को अलग करने वाली सीमा पर अभिलंब से 90° पर टकराना चाहिए।
D. दोनों माध्यमों के अपवर्तनांक समान होने चाहिए।

Answer: B

Sol: **सही उत्तर (b) प्रकाश को सघन माध्यम से विरल माध्यम में क्रांतिक कोण से अधिक कोण पर जाना चाहिए।**

व्याख्या:

· पूर्ण आंतरिक परावर्तन (TIR) केवल तभी होता है जब प्रकाश एक प्रकाशीय रूप से सघन माध्यम से प्रकाशीय रूप से विरल माध्यम में जाता है, जैसे कि कांच से हवा में या पानी से हवा में।
· जब आपतन कोण क्रांतिक कोण (critical angle) से अधिक हो जाता है, तो अपवर्तित किरण गायब हो जाती है और पूरी प्रकाश किरण वापस सघन माध्यम में परावर्तित हो जाती है।
· क्रांतिक कोण को सघन माध्यम में आपतन कोण के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसके लिए विरल माध्यम में अपवर्तन कोण 90° हो जाता है।
· यदि आपतन कोण क्रांतिक कोण से कम है, तो आंशिक अपवर्तन और आंशिक परावर्तन होता है, न कि पूर्ण आंतरिक परावर्तन।
· यह सिद्धांत ऑप्टिकल फाइबर, प्रिज्म, दूरबीन और पेरिस्कोप के कामकाज के लिए मौलिक है, जो सभी बार-बार पूर्ण आंतरिक परावर्तन पर निर्भर करते हैं।

Information Booster:

· क्रांतिक कोण का मान दो माध्यमों के अपवर्तनांक पर निर्भर करता है।
· उच्च अपवर्तनांक वाली सामग्री (जैसे हीरा) में छोटे क्रांतिक कोण होते हैं, जिससे TIR प्राप्त करना आसान हो जाता है।
· ऑप्टिकल फाइबर न्यूनतम ऊर्जा हानि के साथ लंबी दूरी पर प्रकाश संकेतों को प्रसारित करने के लिए TIR का उपयोग करते हैं, जो आधुनिक दूरसंचार की रीढ़ है।

Additional Knowledge (गलत विकल्पों के बारे में जानकारी):

· प्रकाश को विरल माध्यम से सघन माध्यम में 90° के कोण पर जाना चाहिए (विकल्प a)
· जब प्रकाश विरल से सघन माध्यम में जाता है तो TIR कभी नहीं होता है।
· इस मामले में, प्रकाश हमेशा सघन माध्यम में अपवर्तित होता है।

प्रकाश को दो माध्यमों को अलग करने वाली सीमा पर अभिलंब से 90° पर टकराना चाहिए (विकल्प c)

· 90° के आपतन कोण का मतलब है कि किरण सतह के साथ चलती है, दूसरे माध्यम में नहीं।
· यह स्थिति पूर्ण आंतरिक परावर्तन का कारण नहीं बनती है।
· दोनों माध्यमों के अपवर्तनांक समान होने चाहिए (विकल्प d)
· यदि अपवर्तनांक समान हैं, तो सीमा पर कोई अपवर्तन या परावर्तन नहीं होता है।
· TIR के लिए अलग-अलग अपवर्तनांक, विशेष रूप से सघन से विरल संक्रमण की आवश्यकता होती है।

Q.27 540×10^{12} Hz आवृत्ति के एकवर्णी विकिरण की चमकदार प्रभावकारिता, Kcd, को जब लुमेन प्रति वाट में व्यक्त किया जाता है, तो यह ___ होनी चाहिए।

A. 641
B. 683
C. 679
D. 655

Answer: B

Sol: **सही उत्तर (B) 683 है**

स्पष्टीकरण:

• आवृत्ति 540×10^{12} Hz 555 nm (हरा प्रकाश) से मेल खाती है, जहां मानव आंख की संवेदनशीलता अधिकतम होती है।
• SI इस तरंग दैर्ध्य पर चमकदार प्रभावकारिता को ठीक 683 लुमेन/वाट के रूप में परिभाषित करता है।
• इसका उपयोग सभी फोटोमेट्रिक मापों के लिए संदर्भ के रूप में किया जाता है।
• कैंडेला (cd) को इस चमकदार प्रभावकारिता मानक का उपयोग करके परिभाषित किया गया है।

Information Booster::

• चमकदार प्रवाह इकाई: लुमेन (lm)।
• चमकदार तीव्रता इकाई: कैंडेला (cd)।
• मानव आँख हरे प्रकाश के प्रति सबसे अधिक प्रतिक्रिया करती है।

Q.28 संतुलित अभिक्रिया $2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$ में, एल्युमीनियम से एल्युमीनियम क्लोराइड का मोल अनुपात क्या है?

A. 2 : 3
B. 2 : 2
C. 3 : 2
D. 1 : 2

Answer: B

Sol: **सही उत्तर:** B
व्याख्या:

- संतुलित समीकरण $2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$ से, गुणांक (coefficients) अभिक्रिया करने वाले और उत्पादित पदार्थों का अनुपात दर्शाते हैं।
- एल्युमीनियम (Al) का गुणांक **2** है, और एल्युमीनियम क्लोराइड ($AlCl_3$) का गुणांक भी **2** है।
- इसलिए, **$Al : AlCl_3$ का मोल अनुपात $= 2 : 2$** है।

Information Booster:

- संतुलित रासायनिक समीकरण **द्रव्यमान संरक्षण के नियम** का पालन करते हैं।
- गुणांक **सापेक्ष मोल** को इंगित करते हैं, द्रव्यमान या आयतन को नहीं।
- संतुलित समीकरणों से मोल अनुपात का उपयोग **स्टोइकियोमेट्रिक गणनाओं** में किया जाता है।
- किसी भी पदार्थ के 1 मोल में **6.022×10^{23} कण (एवोगेड्रो संख्या)** होते हैं।
- एल्युमीनियम क्लोराइड ($AlCl_3$) एल्युमीनियम और क्लोरीन द्वारा निर्मित एक **आयनिक यौगिक** है।

Q.29 विद्युत क्षेत्र की गणना करते समय कौन सा नियम सबसे अधिक बार लागू किया जाता है, विशेष रूप से जब उच्च समरूपता मौजूद होती है?

A. लेंज़ का नियम
B. गॉस का नियम
C. फैराडे का नियम
D. कूलॉम का नियम

Answer: B

Sol: **समाधान:**
सही उत्तर: (b) गॉस का नियम
व्याख्या:
· गॉस का नियम विशेष रूप से विद्युत क्षेत्रों की गणना के लिए उपयोगी है जब उच्च समरूपता (गोलाकार, बेलनाकार या तलीय) होती है।
· यह एक बंद सतह के माध्यम से विद्युत प्रवाह (electric flux) को संलग्न आवेश (charge enclosed) से जोड़ता है।
· यह सममित मामलों में कूलॉम के नियम के प्रत्यक्ष अनुप्रयोग की तुलना में गणनाओं को सरल बनाता है।
Information Booster:
· गणितीय रूप: $\oint E \cdot dA = Q_{enc} / \varepsilon_0$
· सामान्य अनुप्रयोग: आवेशित गोला, अनंत रेखीय आवेश, अनंत समतल चादर।
· यह मैक्सवेल के समीकरणों में से एक है।
Additional Knowledge:
· समरूपता के बिना बिंदु आवेशों के लिए कूलॉम का नियम बेहतर है।
· फैराडे का नियम विद्युत चुम्बकीय प्रेरण से संबंधित है।
· लेंज़ का नियम प्रेरित धारा की दिशा बताता।

Q.30 किस वर्ष में फ्रांसीसी भौतिक विज्ञानी सादी कार्नोट ने कार्नोट इंजन बनाया था, जो एक आदर्श ऊष्मा इंजन के रूप में कार्य करने के लिए ऊष्मागतिकी सिद्धांतों का उपयोग करता है?

A. 1830
B. 1820
C. 1824
D. 1813

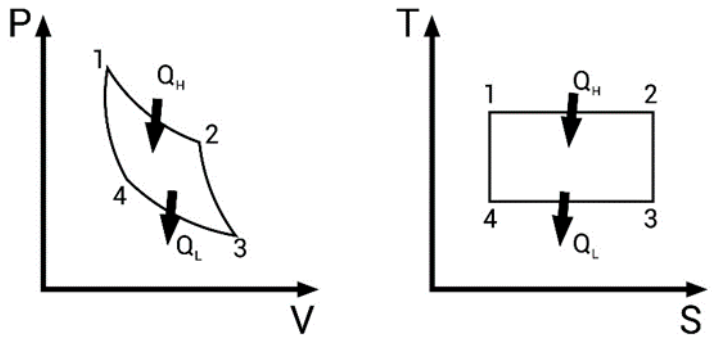
Answer: C

Sol: **सही उत्तर:** (c)
व्याख्या

- **सादी कार्नोट** ने **1824** में कार्नोट इंजन का सैद्धांतिक मॉडल प्रस्तावित किया था।
- उन्होंने अपना कार्य "*रिफ्लेक्शंस ऑन द मोटिव पावर ऑफ फायर*" नामक पुस्तक में प्रकाशित किया था।

Information Booster

- **कार्नोट इंजन** एक सैद्धांतिक ऊष्मागतिकी चक्र है जो किसी भी ऊष्मा इंजन द्वारा प्राप्त की जा सकने वाली अधिकतम संभव दक्षता प्रदान करता है।
- इसने **ऊष्मागतिकी के दूसरे नियम** की नींव रखी।



Q.31 मानलीजिए Z प्रतियूनिटसेलएटमकीसंख्याहै, M पदार्थकामोलरद्रव्यमानहै, और N_A एवोगैड्रोसंख्याहै।यूनिटसेलकेघनत्व (d) कीगणनाकेलिएकिससूत्रकाउपयोग

A. $d = \frac{Z \times M}{a^3 \times N_A}$
B. $d = \frac{Z \times N_A}{M \times a^3}$
C. $d = \frac{a^3 \times N_A}{Z \times M}$
D. $d = \frac{M \times a^3}{Z \times N_A}$

Answer: A

Sol: सही उत्तर **(a) d = (Z * M) / (a^3 * Na)** है।

व्याख्या:

- **इकाई सेल के घनत्व (d)** को इकाई सेल के द्रव्यमान को उसके आयतन से विभाजित करके परिभाषित किया जाता है।
- **इकाई सेल का द्रव्यमान** = (इकाई सेल में परमाणुओं की संख्या, **Z**) * (प्रत्येक परमाणु का द्रव्यमान, **m**)।
- **एक व्यक्तिगत परमाणु का द्रव्यमान (m)** = (मोलर द्रव्यमान, **M**) / (आवोगाद्रो संख्या, **Na**)।
- **एक घनीय इकाई सेल का आयतन** = (**a^3**), जहाँ 'a' इकाई सेल के कोर की लंबाई है।
- इनका संयोजन करने पर, घनत्व सूत्र **d = (Z * M) / (a^3 * Na)** के रूप में प्राप्त होता है।

Information Booster:

- **Z** का मान क्रिस्टल संरचना पर निर्भर करता है: सरल घनीय (SCC) के लिए **Z = 1**, काय-केंद्रित घनीय (BCC) के लिए **Z = 2**, और फलक-केंद्रित घनीय (FCC) के लिए **Z = 4**।
- **घनत्व** एक **गहन गुण** है, जिसका अर्थ है कि इकाई सेल का घनत्व पूरे पदार्थ के घनत्व के समान होता है।
- यह सूत्र किसी पदार्थ के **परमाणु द्रव्यमान** या **आवोगाद्रो संख्या** की गणना करने में मदद करता है यदि अन्य मापदंडों का प्रयोगात्मक रूप से निर्धारण किया गया हो।
- यदि इकाई सेल घनीय नहीं है, तो आयतन (a^3) को उस क्रिस्टल प्रणाली (जैसे, षट्कोणीय या एकनताक्ष) के विशिष्ट आयतन सूत्र से प्रतिस्थापित कर दिया जाता है।

Additional Knowledge: सरल घनीय जालक :

- एक सरल घनीय जालक में, परमाणु केवल कोनों पर होते हैं, और वे कोर के साथ एक-दूसरे को स्पर्श करते हैं।
- कोर की लंबाई 'a' और परमाणु त्रिज्या 'r' के बीच संबंध **a = 2r** है।
- सामान्य घनीय संरचनाओं में इसकी **संकुलन क्षमता** सबसे कम, लगभग **52.4%** होती है।

काय-केंद्रित घनीय (Body-Centred Cubic - BCC):

- परमाणु कोनों पर होते हैं और एक परमाणु घन के केंद्र में होता है।
- कोर की लंबाई और त्रिज्या के बीच संबंध **a = 4r / sqrt(3)** है।
- BCC संरचनाओं की संकुलन क्षमता **68%** होती है।

फलक-केंद्रित घनीय (Face-Centred Cubic - FCC) / घनीय निविड संकुलन (CCP):

- परमाणु कोनों पर और घन के सभी फलकों के केंद्रों पर स्थित होते हैं।
- कोर की लंबाई और त्रिज्या के बीच संबंध **a = 2 * sqrt(2) * r** है।
- यह संरचना **74%** के मान के साथ सबसे कुशल संकुलन प्रदान करती है।

Q.32 SI इकाइयों में व्यक्त किए जाने पर एक रेंटगन (R) का मान क्या है?

A. 1.0×10^{-3} ग्रे (grays)
B. 3.7×10^{10} विघटन प्रति सेकंड
C. 2.58×10^{-4} कूलॉम प्रति किलोग्राम
D. 1.6×10^{-19} कूलॉम

Answer: C

Sol: **सही उत्तर (c) 2.58×10^{-4} कूलॉम प्रति किलोग्राम है**

व्याख्या:

· रेंटगन (R) एक गैर-एसआई इकाई है जिसका उपयोग आयनकारी विकिरण, विशेष रूप से एक्स-रे और गामा किरणों के संपर्क को मापने के लिए किया जाता है।
· SI प्रणाली में, विकिरण जोखिम को कूलॉम प्रति किलोग्राम (C/kg) में मापा जाता है।
· एक रेंटगन को विकिरण की मात्रा के रूप में परिभाषित किया जाता है जो हवा के प्रति किलोग्राम 2.58 × 10^{-4} कूलॉम चार्ज पैदा करता है।
· यह परिभाषा हवा में उत्पादित आयनीकरण पर आधारित है, न कि शरीर के ऊतकों द्वारा अवशोषित ऊर्जा पर।

Information Booster:

· एक्सपोज़र ≠ अवशोषित खुराक: एक्सपोज़र (रेंटगन) हवा में आयनीकरण को मापता है, जबकि अवशोषित खुराक ग्रे (Gy) में मापी जाती है।
· 1 ग्रे (Gy) = 1 जूल प्रति किलोग्राम।
· अन्य संबंधित इकाइयों में जैविक प्रभाव के लिए सीवर्ट (Sv) और रेडियोधर्मिता के लिए बेकरेल (Bq) शामिल हैं।

Additional Knowledge (गलत विकल्पों के बारे में जानकारी):

1.0×10^{-3} ग्रे (विकल्प a)
· ग्रे अवशोषित खुराक को मापता है, एक्सपोज़र को नहीं।
· यह रेंटगन का SI समतुल्य नहीं है।

3.7×10^{10} विघटन प्रति सेकंड (विकल्प b)
· यह 1 क्यूरी (Ci) के बराबर है, जो रेडियोधर्मिता की एक इकाई है, विकिरण जोखिम की नहीं।

1.6×10^{-19} कूलॉम (विकल्प d)
· यह एक इलेक्ट्रॉन का आवेश है, जो विकिरण जोखिम इकाइयों से असंबंधित है।

Q.33 किन उद्योगों में आमतौर पर टेट्राक्लोरोमेथेन का उपयोग ग्रीस हटाने वाले एजेंट के रूप में किया जाता था?

A. कपड़ा उद्योग
B. खाद्य प्रसंस्करण उद्योग
C. विनिर्माण और यांत्रिक उद्योग
D. बॉटलिंग उद्योग

Answer: C

Sol: **सही उत्तर (C) विनिर्माण और यांत्रिक उद्योग है**

व्याख्या:

- **टेट्राक्लोरोमेथेन (कार्बन टेट्राक्लोराइड)** का उपयोग आमतौर पर **विनिर्माण और यांत्रिक उद्योगों** में **ग्रीस हटाने वाले एजेंट** के रूप में किया जाता था।
- इसका उपयोग **धातु की मशीनों की सफाई, तेल और ग्रीस हटाने** के लिए किया जाता था।
- हालांकि, **विषाक्तता और ओजोन-क्षयकारी प्रभावों** के कारण इसके उपयोग में गिरावट आई है।
- अब इसे **पर्यावरण संरक्षण दिशा-निर्देशों** के तहत विनियमित किया गया है।

Information Booster:

- रासायनिक सूत्र – **CCl_4**।
- पहले इसका उपयोग **अग्निशामक यंत्रों और ड्राई-क्लीनिंग** में भी किया जाता था।
- इसे **खतरनाक वायु प्रदूषक** के रूप में वर्गीकृत किया गया है।
- यह लीवर और तंत्रिका तंत्र को नुकसान पहुँचाता है।
- ओजोन को होने वाले नुकसान के कारण **मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल (1987)** के तहत प्रतिबंधित किया गया है।

Q.34 संतुलित मानव आहार में रूक्षांश (roughage) को शामिल करने का प्राथमिक कारण क्या है?

A. यह मांसपेशियों का निर्माण करता है।
B. यह पाचन में सहायता करता है और कब्ज से बचाता है।
C. यह वसा भंडारण में मदद करता है।
D. यह शर्करा अवशोषण को बढ़ाता है।

Answer: B

Sol: **सही उत्तर:** B

व्याख्या:

- रूक्षांश (आहार फाइबर) भोजन में थोक (bulk) जोड़ता है।
- यह पाचन तंत्र के माध्यम से भोजन की आसान आवाजाही में मदद करता है।
- पानी को बनाए रखकर और मल त्याग को आसान बनाकर कब्ज से बचाता है।

Information Booster:

- रूक्षांश फलों, सब्जियों, साबुत अनाज और फलियों में पाया जाता है।
- यह मानव शरीर द्वारा **पचाया नहीं जाता है** लेकिन स्वस्थ आंत के कामकाज के लिए आवश्यक है।
- यह स्वस्थ वजन बनाए रखने में भी मदद करता है और संपूर्ण पाचन स्वास्थ्य का समर्थन करता है।

Additional Knowledge:

- **विकल्प A:** मांसपेशियों का निर्माण नहीं करता है - प्रोटीन मांसपेशियों के विकास के लिए जिम्मेदार होते हैं।
- **विकल्प C:** रूक्षांश वसा भंडारण में मदद नहीं करता है; यह वास्तव में वजन को नियंत्रित करने में मदद करता है।
- **विकल्प D:** रूक्षांश शर्करा अवशोषण को नहीं बढ़ाता है; यह शर्करा अवशोषण को **धीमा** करता है, जिससे रक्त शर्करा के स्तर को स्थिर बनाए रखने में मदद मिलती है।

Q.35 आमाशय की मुख्य कोशिकाओं (chief cells) द्वारा स्रावित कौन सा एंजाइम प्रोटीन के पाचन को शुरू करने के लिए महत्वपूर्ण है?

A. एमाइलेज
B. गैस्ट्रिक लाइपेज
C. पेप्सिनोजेन (पेप्सिन में परिवर्तित)
D. ट्रिप्सिनोजेन (ट्रिप्सिन में परिवर्तित)

Answer: C

Sol: **सही उत्तर (C) पेप्सिनोजेन (पेप्सिन में परिवर्तित) है**

व्याख्या:

- **आमाशय की मुख्य कोशिकाएं** एक निष्क्रिय एंजाइम **पेप्सिनोजेन** स्रावित करती हैं।
- **हाइड्रोक्लोरिक एसिड (HCl)** की उपस्थिति में, पेप्सिनोजेन **सक्रिय पेप्सिन** में परिवर्तित हो जाता है, जो **प्रोटीन पाचन** शुरू करता है।
- पेप्सिन प्रोटीन को **पेप्टाइड्स** (सरल श्रृंखलाओं) में तोड़ता है।

Information Booster:

- HCl का स्राव **पार्श्विक कोशिकाओं (parietal cells)** द्वारा किया जाता है।
- पेप्सिन **pH 1.5–2.0 (अम्लीय)** पर सबसे अच्छा काम करता है।
- एमाइलेज → कार्बोहाइड्रेट का पाचन करता है (प्रोटीन का नहीं)।
- गैस्ट्रिक लाइपेज → आमाशय में **वसा** का पाचन करता है।
- ट्रिप्सिनोजेन → अग्न्याशय द्वारा स्रावित होता है, आमाशय द्वारा नहीं।

अतिरिक्त ज्ञान:

- मुख्य कोशिकाओं को **जाइमोजेनिक कोशिकाएं** भी कहा जाता है।
- प्रोटीन का पाचन **आमाशय** में शुरू होता है और **छोटी आंत** में समाप्त होता है।
- ट्रिप्सिन और काइमोट्रिप्सिन **ग्रहणी (duodenum)** में कार्य करते हैं।

Q.36 यदि HF एक दुर्बल अम्ल है, तो इसके संयुग्मी क्षार F^- की प्रबलता के बारे में क्या निष्कर्ष निकाला जा सकता है?

A. यह उदासीन है।
B. यह एक प्रबल क्षार है।
C. यह एक दुर्बल क्षार है।
D. यह एक प्रबल अम्ल है।

Answer: C

Sol: **सही उत्तर है: (C) यह एक दुर्बल क्षार है**
व्याख्या:

- हाइड्रोफ्लोरिक अम्ल (HF) एक **दुर्बल अम्ल** है, जिसका अर्थ है कि यह जलीय घोल में पूरी तरह से वियोजित नहीं होता है।
- किसी **अम्ल और उसके संयुग्मी क्षार की प्रबलता एक-दूसरे के व्युत्क्रमानुपाती होती है**।
- चूंकि HF केवल आंशिक रूप से आयनित होता है, इसके संयुग्मी क्षार **फ्लोराइड आयन (F^-)** में **प्रोटॉन (H^+) स्वीकार करने की प्रवृत्ति सीमित होती है**।
- इसलिए, **F^- एक दुर्बल क्षार के रूप में व्यवहार करता है**, प्रबल नहीं।

Information Booster:

- दुर्बल अम्ल **दुर्बल संयुग्मी क्षार** बनाते हैं।
- **प्रबल H–F बंध** और फ्लोरीन की उच्च विद्युत ऋणात्मकता के कारण HF दुर्बल होता है।
- संयुग्मी अम्ल-क्षार युग्म **Ka × Kb = Kw** संबंध का पालन करते हैं।
- HCl जैसे प्रबल अम्लों के **संयुग्मी क्षार अत्यंत दुर्बल** (Cl^-) होते हैं।
- हाइड्रोजन हैलाइड्स में, **HF सबसे दुर्बल अम्ल है**।
- F^- क्षारीय प्रकृति दर्शाता है लेकिन **प्रबल क्षार के रूप में कार्य नहीं कर सकता**।

अतिरिक्त ज्ञान:
(A) यह उदासीन है – F^- पर ऋणात्मक आवेश होता है और यह क्षारीय व्यवहार दिखाता है।
(B) यह एक प्रबल क्षार है – दुर्बल अम्लों के संयुग्मी क्षार प्रबल क्षार नहीं होते हैं।
(D) यह एक प्रबल अम्ल है – F^- प्रोटॉन दान नहीं कर सकता, इसलिए यह अम्ल नहीं है।

Q.37 धात्विक गुण की आवर्त प्रवृत्ति के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही नहीं है?

A. किसी आवर्त में बाएं से दाएं जाने पर धात्विक गुण घटता है।
B. किसी आवर्त में बाएं से दाएं जाने पर धात्विक गुण बढ़ता है।
C. किसी समूह में नीचे जाने पर धात्विक गुण बढ़ता है।
D. **धात्विक से अधात्विक गुणों में परिवर्तन क्रमिक (धीरे-धीरे) होता है**

Answer: B

Sol: **सही उत्तर: B**
वाक्य "*एक आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर धात्विक गुण बढ़ते हैं।*" सही नहीं है।

व्याख्या:

A. एक आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर धात्विक गुण घटते हैं। (सही):
जैसे-जैसे हम एक आवर्त (period) में बाएँ से दाएँ जाते हैं, प्रभावी नाभिकीय आवेश बढ़ता है। इससे इलेक्ट्रॉन नाभिक के अधिक निकट खिंचते हैं और उन्हें खोना कठिन हो जाता है।

B. एक आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर धात्विक गुण बढ़ते हैं। (गलत):
यह कथन प्रेक्षित प्रवृत्ति के विपरीत है, क्योंकि बाएँ से दाएँ जाने पर तत्व प्रतिक्रियाशील धातुओं से अधातुओं की ओर परिवर्तित होते हैं।

C. समूह में ऊपर से नीचे जाने पर धात्विक गुण बढ़ते हैं। (सही):
समूह में ऊपर से नीचे जाने पर परमाणु आकार बढ़ता है और "शील्डिंग प्रभाव" भी बढ़ता है, जिससे संयोजक इलेक्ट्रॉनों को छोड़ना आसान हो जाता है।

D. धात्विक से अधात्विक गुणों में परिवर्तन क्रमिक (धीरे-धीरे) होता है। (सही):
अर्धधातु जैसे — **Boron**, **Silicon**, और **Germanium** — धातुओं और अधातुओं के गुणों के बीच सेतु का कार्य करते हैं।

Information Booster:

(आवर्त सारणी की प्रवृत्तियाँ)

परीक्षाओं के लिए याद रखें:
Metallic Character = Electropositivity (इलेक्ट्रॉन खोने की प्रवृत्ति)

प्रवृत्ति के मुख्य कारण:

1. नाभिकीय आवेश
जैसे-जैसे एक आवर्त में प्रोटॉन जोड़े जाते हैं, इलेक्ट्रॉनों पर नाभिक का आकर्षण ("खींच") बढ़ता जाता है।

2. परमाणु त्रिज्या
बड़े परमाणुओं (जो समूह के निचले भाग में पाए जाते हैं) में संयोजक इलेक्ट्रॉन नाभिक से काफी दूर होते हैं, इसलिए उन्हें खोना आसान होता है।

3. शील्डिंग प्रभाव
आंतरिक इलेक्ट्रॉन परतें एक पर्दे (स्क्रीन) की तरह कार्य करती हैं, जिससे नाभिक का बाहरी इलेक्ट्रॉनों पर आकर्षण कम हो जाता है।

Additional Knowledge:

धातु बनाम अधातु

Property	Metals	Non-Metals
Electron Action	Lose electrons (Form Cations)	Gain electrons (Form Anions)
Nature of Oxides	**Basic** (e.g., Na_2O)	**Acidic** (e.g., SO_2)
Bonding	Ionic bonding with non-metals	Covalent bonding with each other
Position	Left side of the Periodic Table	Right side of the Periodic Table

परीक्षा के लिए विशेष सुझाव (Exam Pro-Tip):

यदि कभी भ्रम हो जाए, तो **Group 1 (Alkali Metals)** और **Group 17 (Halogens)** को देखें।

Group 1 के परमाणु (जैसे **Sodium**) विशिष्ट धातुएँ होते हैं, क्योंकि उनके पास एक ढीला संयोजक इलेक्ट्रॉन होता है जिसे वे आसानी से छोड़ना चाहते हैं।

Group 17 के परमाणु (जैसे **Chlorine**) विशिष्ट अधातु होते हैं, क्योंकि वे एक इलेक्ट्रॉन प्राप्त करने के लिए उत्सुक रहते हैं।

Q.38 प्रतिनिधि तत्वों का दूसरा नाम क्या है?

A. संक्रमण तत्व
B. ट्रांसयूरेनियम तत्व
C. मुख्य समूह के तत्व
D. अंतः-संक्रमण तत्व

Answer: C

Sol: **सही उत्तर: C**
व्याख्या:

- प्रतिनिधि तत्वों को **मुख्य समूह के तत्व (main group elements)** के रूप में भी जाना जाता है क्योंकि वे आवर्त सारणी के s-ब्लॉक और p-ब्लॉक से संबंधित होते हैं (He को छोड़कर)।
- वे भौतिक और रासायनिक गुणों की एक विस्तृत श्रृंखला प्रदर्शित करते हैं और विशिष्ट तत्व व्यवहार का प्रतिनिधित्व करते हैं।

Information Booster:

- मुख्य समूह के तत्वों में समूह 1, 2 और 13–18 शामिल हैं।
- वे आमतौर पर आयनिक या सहसंयोजक बंधन बनाते हैं और कार्बनिक, जैविक और पर्यावरण रसायन विज्ञान में महत्वपूर्ण हैं।

Additional Knowledge:

- **A. संक्रमण तत्व:** d-ब्लॉक तत्व (समूह 3–12); प्रतिनिधि तत्व नहीं हैं।
- **B. ट्रांसयूरेनियम तत्व:** परमाणु क्रमांक >92 वाले तत्व; अधिकतर कृत्रिम और रेडियोधर्मी।
- **D. अंतः-संक्रमण तत्व:** f-ब्लॉक तत्व (लैंथेनाइड्स और एक्टिनाइड्स); प्रतिनिधि तत्वों के रूप में वर्गीकृत नहीं हैं।

Q.39 निम्नलिखित में से कौन सी एक विषमानुपातन अभिक्रिया है?

A. $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$
B. $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$
C. $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$
D. $Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HOCl$

Answer: D

Sol: **सही उत्तर (D) $Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HOCl$ है**
व्याख्या:
• एक **विषमानुपातन अभिक्रिया** एक रेडॉक्स अभिक्रिया है जिसमें **एक ही तत्व एक ही अभिक्रिया में एक साथ ऑक्सीकृत और अपचयित होता है**।
• अभिक्रिया **$Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HOCl$** में, क्लोरीन ($Cl_2$) अपचयित (HCl में) और ऑक्सीकृत (हाइपोक्लोरस एसिड, HOCl में) दोनों होता है।
• इस प्रकार, क्लोरीन एक ही समय में दो अलग-अलग ऑक्सीकरण संख्या परिवर्तनों से गुजरता है – जो विषमानुपातन की एक प्रमुख विशेषता है।
• ऐसी अभिक्रियाएं Cl, Br और I जैसे **हैलोजन** के लिए सामान्य हैं क्योंकि वे कई ऑक्सीकरण अवस्थाओं में मौजूद होते हैं।
Information Booster:
• Cl_2 में Cl की ऑक्सीकरण संख्या = 0.
• HCl में, Cl की ऑक्सीकरण अवस्था -1 (अपचयन) है।
• HOCl में, Cl की ऑक्सीकरण अवस्था +1 (ऑक्सीकरण) है।
• विषमानुपातन अधिकतर उन यौगिकों/तत्वों में होता है जो **ऑक्सीकरण श्रेणी के मध्य** में स्थित होते हैं।
• अन्य उदाहरण: $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ और $3ClO^- \rightarrow 2Cl^- + ClO_3^-$.
Additional Knowledge:
• **(A) $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$** – सामान्य रेडॉक्स अभिक्रिया; Cl अपचयित होता है, Na ऑक्सीकृत (कोई विषमानुपातन नहीं)।
• **(B) $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$** – धातु-अम्ल अभिक्रिया; Zn ऑक्सीकृत और H^+ अपचयित होता है।
• **(C) $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$** – कॉपर ऑक्सीकृत होता है, नाइट्रोजन अपचयित (विषमानुपातन नहीं)।

Q.40 निम्नलिखित में से कौन ऊष्मागतिक प्रणाली में अवस्था फलन या अवस्था चर नहीं है?

A. एन्थैल्पी
B. कार्य
C. दाब
D. आंतरिक ऊर्जा

Answer: B

Sol: **सही उत्तर है: (b) कार्य**
स्पष्टीकरण
ऊष्मागतिकी में, गुणों को इस आधार पर वर्गीकृत किया जाता है कि वे प्रणाली के इतिहास पर निर्भर करते हैं या केवल उसकी वर्तमान स्थिति पर।
· **अवस्था फलन (या अवस्था चर):** ये केवल प्रणाली की प्रारंभिक और अंतिम अवस्थाओं पर निर्भर करते हैं, न कि इस बात पर कि परिवर्तन कैसे पूरा किया गया। यदि आप वर्तमान अवस्था (जैसे, तापमान, दाब) जानते हैं, तो मान निश्चित होता है, चाहे प्रणाली वहां कैसे भी पहुंची हो।
· **पथ फलन:** ये प्रारंभिक अवस्था से अंतिम अवस्था तक जाने के लिए अपनाए गए विशिष्ट पथ या प्रक्रिया पर निर्भर करते हैं।
कार्य (w) एक पथ फलन है क्योंकि किए गए कार्य की मात्रा प्रणाली को बदलने के लिए उपयोग की जाने वाली विशिष्ट प्रक्रिया (जैसे, रुद्धोष्म प्रक्रिया बनाम समतापीय प्रक्रिया) पर निर्भर करती है, भले ही शुरुआती और अंतिम बिंदु समान हों।
Information Booster:
भेद को अक्सर गणितीय रूप से व्यक्त किया जाता है:
· **अवस्था फलन (State Functions)** में सटीक अवकल (exact differentials) होते हैं। एक बंद चक्र में अवस्था फलन का शुद्ध परिवर्तन हमेशा शून्य होता है।

· **पथ फलन (Path Functions)** में अशुद्ध अवकल (inexact differentials) होते हैं। एक चक्र में किया गया शुद्ध कार्य शून्य नहीं होता है; यह दाब-आयतन ग्राफ पर पथ द्वारा घिरे क्षेत्रफल के बराबर होता है।

Additional Knowledge (अन्य विकल्प अवस्था फलन क्यों हैं)

· **एन्थैल्पी (H):** H = U + PV के रूप में परिभाषित। चूंकि आंतरिक ऊर्जा (U), दाब (P), और आयतन (V) सभी अवस्था फलन हैं, इसलिए उनका संयोजन (एन्थैल्पी) भी एक अवस्था फलन है।

· **दाब (P):** यह एक मौलिक ऊष्मागतिक निर्देशांक है। एक कंटेनर में गैस का दाब एक विशिष्ट क्षण में एक निश्चित मान होता है, भले ही उस अवस्था तक पहुँचने के लिए गैस को पहले संपीड़ित किया गया हो या गर्म किया गया हो।

· **आंतरिक ऊर्जा (U):** ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम बताता है कि आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन (Delta U) ऊष्मा (q) और कार्य (w) के योग के बराबर है। जबकि ऊष्मा और कार्य पथ फलन हैं, उनका योग (Delta U) दो विशिष्ट अवस्थाओं के बीच स्थिर होता है।

Q.41 सामान्य जुकाम (कॉमन कोल्ड) को शायद ही कभी निचले श्वसन तंत्र का संक्रमण क्यों माना जाता है?

A. इसे निचले मार्ग के संचरण के लिए एक वाहक की आवश्यकता होती है।
B. राइनोवायरस केवल ऊपरी श्वसन तंत्र को संक्रमित करते हैं।
C. एंटीबॉडी इसे फेफड़ों में प्रवेश करने से रोकती हैं।
D. वायरस एल्वियोली में नष्ट हो जाता है।

Answer: B

Sol: सही उत्तर है: (B) राइनोवायरस केवल ऊपरी श्वसन तंत्र को संक्रमित करते हैं

व्याख्या:

- **राइनोवायरस**, जो सामान्य जुकाम का कारण बनते हैं, **कम तापमान (33–35°C) पर पनपते हैं** जो **नाक और ऊपरी श्वसन तंत्र** में पाया जाता है।
- निचला श्वसन तंत्र (फेफड़े) अधिक गर्म (37°C) होता है, जो इसे **वायरल प्रतिकृति के लिए प्रतिकूल** बनाता है।
- इसलिए, सामान्य जुकाम का संक्रमण शायद ही कभी फेफड़ों तक फैलता या प्रभावित करता है।

Information Booster:

- राइनोवायरस मुख्य रूप से नाक के म्यूकोसा को संक्रमित करते हैं।
- इष्टतम वायरल वृद्धि ठंडे वायुमार्ग में होती है।
- ऊपरी मार्ग में नाक, ग्रसनी, स्वरयंत्र शामिल हैं।
- निचले मार्ग में श्वासनली, ब्रोन्ची, फेफड़े शामिल हैं।
- जुकाम के गंभीर लक्षण प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया के कारण होते हैं, न कि फेफड़ों के संक्रमण के कारण।

Q.42 जब हम रसोई में गैस स्टोव के पास जलती हुई माचिस की तीली लाते हैं और गैस स्टोव की नॉब घुमाते हैं, तो किस प्रकार का दहन होता है?

A. विलंबित दहन
B. तीव्र दहन
C. मंद दहन
D. स्वतः दहन

Answer: B

Sol: सही उत्तर है: (B) तीव्र दहन

व्याख्या:

- जब LPG जलती हुई माचिस की तीली के संपर्क में आती है, तो यह ज्वाला के साथ तेजी से जलती है और तुरंत ऊष्मा उत्पन्न करती है। इस तीव्र गति वाली प्रतिक्रिया को **तीव्र दहन** कहा जाता है।

Information Booster:

- तीव्र दहन के लिए बाहरी ज्वाला की आवश्यकता होती है और यह तुरंत ऊष्मा और प्रकाश उत्पन्न करता है, जो LPG, पेट्रोल और केरोसिन में सामान्य है।

अतिरिक्त ज्ञान :

- **विलंबित दहन:**
  - ईंधन कुछ **देरी** के बाद जलता है, जैसे डीजल इंजनों में।
- **मंद दहन:**
  - बिना ज्वाला के **धीमी गति** से होता है, जैसे जंग लगना, श्वसन।
- **स्वतः दहन:**
  - पदार्थ बिना किसी बाहरी ज्वाला के **अपने आप आग पकड़ लेता है**, जैसे सफेद फास्फोरस, कोयले के ढेर।

Q.43 एक काय-केंद्रित घनीय (BCC) जालक में परमाणुओं की उपसहसंयोजन संख्या (coordination number) होती है:

A. 8

B. 6
C. 4
D. 12

Answer: A

Sol: **सही उत्तर (A) 8 है**
व्याख्या:
• एक **काय-केंद्रित घनीय (BCC) जालक** में, प्रत्येक परमाणु **8 निकटतम पड़ोसी परमाणुओं** से घिरा होता है, इसलिए **उपसहसंयोजन संख्या 8 है**।
• एक परमाणु घन के केंद्र में स्थित होता है और यह घन के 8 कोने वाले परमाणुओं से घिरा होता है।
Information Booster:
• BCC → उपसहसंयोजन संख्या = **8**.
• FCC (फलक-केंद्रित घनीय) → उपसहसंयोजन संख्या = **12**.
• सरल घनीय → उपसहसंयोजन संख्या = **6**.
• BCC संरचनाएं आम तौर पर FCC की तुलना में **अधिक कठोर और कम सघन** होती हैं।
• BCC धातुओं के उदाहरण – **लोहा (कमरे के तापमान पर), क्रोमियम, टंगस्टन**।
अतिरिक्त ज्ञान:
• BCC में **प्रति इकाई सेल 2 परमाणु** होते हैं।
• FCC में **प्रति इकाई सेल 4 परमाणु** होते हैं।
• BCC की संकुलन क्षमता (packing efficiency) ≈ **68%**.
• FCC की संकुलन क्षमता (packing efficiency) ≈ **74%**.

Q.44 ऊष्मागतिक प्रणाली में डायथर्मिक (ऊष्मा पार्य) दीवार का कार्य क्या है?

A. यह प्रणालियों के बीच ऊष्मा के प्रवाह की अनुमति देती है
B. यह केवल पदार्थ के आदान-प्रदान की अनुमति देती है
C. यह पदार्थ और ऊर्जा दोनों के आदान-प्रदान को रोकती है
D. यह केवल कार्य के प्रवाह की अनुमति देती है

Answer: A

Sol: सही उत्तर (a) यह प्रणालियों के बीच ऊष्मा के प्रवाह की अनुमति देती है है
व्याख्या
• एक डायथर्मिक दीवार ऊष्मीय ऊर्जा के हस्तांतरण की अनुमति देती है।
• यह प्रणालियों को तापीय संतुलन तक पहुंचने में मदद करती है।
• पदार्थ ऐसी दीवारों से होकर नहीं गुजरता है।
Information Booster
• एक डायथर्मल दीवार रुद्धोष्म (एडियाबेटिक) दीवार के विपरीत होती है।
• इसका उपयोग ऊष्मागतिक प्रयोगों और मॉडलों में किया जाता है।
Additional Knowledge:
• ऊष्मा का प्रवाह दीवार पर नहीं, बल्कि तापमान के अंतर पर निर्भर करता है।

Q.45 निम्नलिखित में से किसका प्रकाशिक घनत्व अधिक लेकिन द्रव्यमान घनत्व कम हो सकता है?

A. जल
B. तारपीन
C. जर्मेनियम
D. कांच

Answer: B

Sol: **सही उत्तर: (b) तारपीन**
व्याख्या:
· **प्रकाशिक घनत्व** अपवर्तनांक पर निर्भर करता है, पदार्थ के द्रव्यमान पर नहीं।
· **तारपीन** का **अपवर्तनांक (~1.47–1.48)** जल (1.33) से अधिक होता है, जिसका अर्थ है कि इसका **प्रकाशिक घनत्व अधिक** है।
· लेकिन इसका **द्रव्यमान घनत्व (~0.87 g/cm³) जल (1 g/cm³) से कम** है।
· इसलिए, तारपीन **उच्च प्रकाशिक घनत्व लेकिन कम द्रव्यमान घनत्व** का एक उत्कृष्ट उदाहरण है।
Information Booster:
· प्रकाशिक घनत्व ↑ → उस माध्यम में प्रकाश की गति अधिक धीमी हो जाती है।
· द्रव्यमान घनत्व के अधिक या कम होने का प्रकाशिक घनत्व के साथ **कोई सीधा संबंध नहीं** है।
· अपवर्तनांक प्रकाशिक घनत्व का मुख्य निर्धारक है।
Additional Knowledge:
· **जल (a):** तारपीन की तुलना में कम प्रकाशिक घनत्व (n = 1.33) है; द्रव्यमान घनत्व अधिक है।
· **जर्मेनियम (c):** बहुत उच्च प्रकाशिक घनत्व (n ≈ 4) **और** बहुत उच्च द्रव्यमान घनत्व — यह शर्त को पूरा नहीं करता है।
· **कांच (d):** उच्च प्रकाशिक घनत्व (n ≈ 1.5) और जल की तुलना में **अधिक** द्रव्यमान घनत्व — यह सही उदाहरण नहीं है।

Q.46 स्थिर तापमान और दबाव पर एक स्वतःस्फूर्त प्रक्रिया के लिए, गिब्स मुक्त ऊर्जा परिवर्तन _____ होता है।

A. $\Delta G = 0$
B. $\Delta G > 0$
C. $\Delta G < 0$
D. $\Delta G = \Delta H + T\Delta S$

Answer: C

Sol: सही उत्तर है **(C) $\Delta G < 0$**

व्याख्या:
• गिब्स मुक्त ऊर्जा (G) स्थिर T और P पर एक रासायनिक अभिक्रिया की स्वतःस्फूर्तता को निर्धारित करती है।
• किसी प्रक्रिया के स्वतःस्फूर्त होने के लिए, ΔG ऋणात्मक ($\Delta G < 0$) होना चाहिए।

Information Booster
• यदि $\Delta G = 0$ है, तो निकाय साम्यावस्था में है।
• यदि $\Delta G > 0$ है, तो प्रक्रिया गैर-स्वतःस्फूर्त है और इसके लिए बाहरी ऊर्जा की आवश्यकता होती।

Additional Knowledge:
• इसका सूत्र $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ है, जहाँ ΔH एन्थैल्पी में परिवर्तन है और ΔS एन्ट्रॉपी में परिवर्तन है।

Q.47 SI इकाइयों में व्यक्त किए जाने पर एक कैरेट का मान क्या होता है?

A. 500 मिलीग्राम
B. 1 ग्राम
C. 100 मिलीग्राम
D. 200 मिलीग्राम

Answer: D

Sol: **सही उत्तर (d) 200 मिलीग्राम है**
व्याख्या:
· एक कैरेट 200 मिलीग्राम के बराबर होता है, जो रत्नों (gemstones) को तौलने के लिए उपयोग की जाने वाली मानक SI माप है।
· रत्न माप को मानकीकृत करने के लिए 1907 में मीट्रिक कैरेट को अंतरराष्ट्रीय स्तर पर अपनाया गया था।
· यह इकाई आमतौर पर हीरे और अन्य कीमती पत्थरों के लिए उपयोग की जाती है।
Information Booster:
· रत्न की गुणवत्ता का मूल्यांकन चार C का उपयोग करके किया जाता है: कैरेट, कट, स्पष्टता और रंग।
· कैरेट का मतलब वजन से है, आकार से नहीं; समान कैरेट के दो पत्थर आयामों में भिन्न हो सकते हैं।
Additional Knowledge:
· 500 मिलीग्राम (a) और 100 मिलीग्राम (c) किसी भी मान्यता प्राप्त रत्न माप इकाई के अनुरूप नहीं हैं।
· 1 ग्राम (b) 5 कैरेट के बराबर होता है, न कि 1 कैरेट के।

Q.48 मेंडेलीव की आवर्त सारणी में आयोडीन किस समूह से संबंधित था?

A. समूह VI
B. समूह VII
C. समूह VIII
D. समूह V

Answer: B

Sol: **सही उत्तर है: (c) समूह VII**
स्पष्टीकरण:
• मेंडेलीव की आवर्त सारणी में, तत्वों को **बढ़ते हुए परमाणु द्रव्यमान** द्वारा व्यवस्थित किया गया था और **समान रासायनिक गुणों** के आधार पर समूहीकृत किया गया था।
• आयोडीन (I) एक **हैलोजन** है और इसे क्लोरीन (Cl), ब्रोमीन (Br), और फ्लोरीन (F) के साथ **समूह VII** में रखा गया था।
• समूह VII तत्वों की विशेषता उनके सबसे बाहरी कोश में **सात संयोजी इलेक्ट्रॉन** होना है।
• ये तत्व अत्यधिक क्रियाशील अधातु हैं और **धातुओं के साथ लवण** बनाते हैं, यही कारण है कि उन्हें ऐतिहासिक रूप से **हैलोजन (लवण बनाने वाले)** कहा जाता था।
• आयोडीन अन्य हैलोजनों के साथ रासायनिक गुण साझा करता है, जो समूह VII में इसके स्थान की पुष्टि करता है।

Information Booster:
• समूह VII में हैलोजन: F, Cl, Br, I, At।
• मेंडेलीव की सारणी में **8 मुख्य समूह** थे, और हैलोजन समूह VII (आधुनिक आवर्त सारणी में समूह 17) में थे।
• हैलोजन स्वाभाविक रूप से **द्विपरमाणुक अणु** बनाते हैं (जैसे, I_2, Cl_2)।
• आयोडीन अपने **बड़े परमाणु आकार** के कारण फ्लोरीन, क्लोरीन और ब्रोमीन की तुलना में कम क्रियाशील है।
• मेंडेलीव ने अपनी सारणी में अंतरालों के आधार पर अज्ञात तत्वों के गुणों की भविष्यवाणी की थी।

Additional Knowledge:

- **आधुनिक आवर्त सारणी** में, आयोडीन **समूह 17** में है, जो मेंडेलीव के समूह VII के अनुरूप है।
- मेंडेलीव की सारणी में समूह VI में **चैल्कोजन** (O, S, Se), समूह VIII में **उत्कृष्ट धातुएँ**, और समूह V में **निक्टोजन** (N, P, As) शामिल थे।

Q.49 मेंडेलीव ने किस वर्ष आवर्त सारणी प्रकाशित की थी?

A. 1869
B. 1894
C. 1903
D. 1948

Answer: A

Sol: सही उत्तर है: A) 1869

व्याख्या:

- **दिमित्री मेंडेलीव** ने **1869 में पहली आवर्त सारणी** प्रकाशित की थी, जिसमें तत्वों को **परमाणु द्रव्यमान** के आधार पर व्यवस्थित किया गया था और खोजे न गए तत्वों के गुणों की भविष्यवाणी की गई थी।

Information Booster:

- मेंडेलीव ने अभी तक खोजे जाने वाले तत्वों (जैसे **गैलियम, स्कैंडियम, जर्मेनियम**) के लिए **रिक्त स्थान** छोड़ दिए थे।
- उनकी सारणी को स्वीकार्यता मिली क्योंकि उनकी **भविष्यवाणियाँ सटीक थीं**।
- उन्हें **"आवर्त सारणी के जनक"** के रूप में जाना जाता है।
- बाद में आधुनिक आवर्त नियम **हेनरी मोसले (1913)** द्वारा विकसित किया गया था।

आवर्त सारणी – मुख्य तथ्य

1. आधुनिक आवर्त सारणी

- **परमाणु संख्या (Z)** पर आधारित, न कि परमाणु द्रव्यमान पर।
- **आवर्त नियम:** तत्वों के गुण उनकी **परमाणु संख्या** के आवर्ती फलन होते हैं।

2. संरचना

- **7 आवर्त** (क्षैतिज पंक्तियाँ)।
- **18 समूह** (ऊर्ध्वाधर कॉलम)।
- **118 पुष्ट तत्व** (वर्तमान तक)।

3. आवर्त सारणी के ब्लॉक

- **s-ब्लॉक:** समूह 1 और 2 (क्षार + क्षारीय मृदा धातु)।
- **p-ब्लॉक:** समूह 13–18 (मिश्रित गुण)।
- **d-ब्लॉक:** संक्रमण धातुएं।
- **f-ब्लॉक:** लैंथेनाइड्स और एक्टिनाइड्स (आंतरिक संक्रमण धातुएं)।

Q.50 साम्यावस्था $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$ में H^+ आयनों को मिलाने पर:

A. कोई परिवर्तन नहीं होगा
B. अभिक्रिया रुक जाएगी
C. साम्यावस्था दाईं ओर स्थानांतरित हो जाएगी
D. साम्यावस्था बाईं ओर स्थानांतरित हो जाएगी

Answer: D

Sol: सही उत्तर है (D) साम्यावस्था बाईं ओर स्थानांतरित हो जाएगी

Adda247 GET IT ON Google Play

व्याख्या:

- साम्यावस्था अभिक्रिया है:

  $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

- अधिक **H^+ आयन** मिलाने से उत्पाद पक्ष की सांद्रता बढ़ जाती है।
- **ला शातेलिए के सिद्धांत** के अनुसार, अतिरिक्त H^+ को कम करने के लिए अभिक्रिया **बाईं ओर** स्थानांतरित हो जाएगी।
- इसके परिणामस्वरूप **अधिक CH_3COOH का निर्माण** होता है।
- इसलिए, साम्यावस्था **बाईं ओर** झुक जाती है।

Information Booster:

- ला शातेलिए का सिद्धांत – एक प्रणाली किसी भी आरोपित परिवर्तन का विरोध करती है।
- CH_3COOH एक **दुर्बल अम्ल** है → आंशिक रूप से वियोजित होता है।
- उत्पादों को बढ़ाने से साम्यावस्था पीछे की ओर धकेल दी जाती है।
- H^+ मिलाने पर pH कम हो जाता है।
- साम्यावस्था का स्थानांतरण अम्ल-क्षार संतुलन बनाए रखने में मदद करता है।

Adda247