आदर्श प्रश्न पत्र सम्पूर्ण समाधान (2026-2027)

विषय: विज्ञान और प्रौद्योगिकी (Science & Technology) | कक्षा: 10वीं

> ***शिक्षक का संदेश:*** *प्रिय विद्यार्थियों, यहाँ आपके विज्ञान के मॉडल पेपर का सटीक और विस्तृत समाधान दिया जा रहा है। परीक्षा में अच्छे अंक प्राप्त करने के लिए उत्तरों की भाषा शैली, फ्लो और आरेखों (diagrams) को ध्यान से समझें। विज्ञान केवल रटने का नहीं, बल्कि समझने का विषय है!*

भाग - A (बहुविकल्पीय प्रश्न)

प्रश्न 1: एक विलयन लाल लिटमस को नीले रंग में बदल देता है, इसका pH होने की संभावना है -

(A) 7 से कम

(B) 7

(C) 7 से अधिक

(D) इनमें से कोई नहीं

उत्तर: **(C) 7 से अधिक**

व्याख्या: जो विलयन लाल लिटमस को नीला कर देते हैं, वे क्षारीय (Basic) प्रकृति के होते हैं। क्षारकों का pH मान हमेशा 7 से अधिक होता है।

प्रश्न 2: निम्नलिखित में से कौन सी विस्थापन (Displacement) अभिक्रिया है?

(A) $3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$

(B) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

(C) $2AgNO_3 + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$

(D) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

उत्तर: **(C) $2AgNO_3 + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$**

व्याख्या: इस अभिक्रिया में अधिक अभिक्रियाशील धातु कॉपर (Cu), कम अभिक्रियाशील धातु सिल्वर (Ag) को उसके यौगिक ($AgNO_3$) से विस्थापित कर रही है।

प्रश्न 3: निम्नलिखित में से कौन सी मानवीय गतिविधि के परिणामस्वरूप अजैव अपघटनीय (Non-biodegradable) पदार्थों में वृद्धि हुई है?

(A) जैविक खेती

(B) वृक्षारोपण में वृद्धि

(C) पैकिंग सामग्री के रूप में प्लास्टिक का उपयोग

(D) रसोई के कचरे का कंपोस्ट बनाना

उत्तर: **(C) पैकिंग सामग्री के रूप में प्लास्टिक का उपयोग**

व्याख्या: प्लास्टिक एक अजैव अपघटनीय पदार्थ है जिसे सूक्ष्मजीव नष्ट नहीं कर सकते। इसके अत्यधिक उपयोग से पर्यावरण में प्रदूषण बढ़ा है।

प्रश्न 4: दीर्घरोम (Villi) का कार्य है -

(A) अवशोषण का सतही क्षेत्र घटाते है

(B) अवशोषण का सतही क्षेत्र बढ़ाते हैं

(C) पाचन को सुगम बनाना

(D) एंजाइम क्रिया को तेज करना

उत्तर: **(B) अवशोषण का सतही क्षेत्र बढ़ाते हैं**

व्याख्या: छोटी आंत की भीतरी दीवार पर उंगली जैसी संरचनाएँ होती हैं जिन्हें दीर्घरोम कहते हैं। ये पचे हुए भोजन के अवशोषण (Absorption) के लिए बहुत बड़ा क्षेत्रफल प्रदान करते हैं।

प्रश्न 5: यदि मानव रक्त अम्लीय (कम pH) हो जाए तो क्या होगा?

(A) हीमोग्लोबिन की ऑक्सीजन वहन क्षमता कम हो जाती है

(B) हीमोग्लोबिन की ऑक्सीजन वहन क्षमता बढ़ जाती है

(C) RBC की गिनती बढ़ जाती है

(D) RBC की संख्या कम हो जाती है

उत्तर: **(A) हीमोग्लोबिन की ऑक्सीजन वहन क्षमता कम हो जाती है**

व्याख्या: इसे 'बोर प्रभाव' (Bohr Effect) कहते हैं। जब रक्त का pH कम (अम्लीय) होता है, तो हीमोग्लोबिन ऑक्सीजन को आसानी से छोड़ देता है, जिससे उसकी ऑक्सीजन को बाँधे रखने (वहन करने) की क्षमता घट जाती है।

प्रश्न 6: प्रतिवर्ती क्रिया (Reflex action) का केंद्र है -

(A) मेरुरज्जू (Spinal cord)

(B) मस्तिष्क

(C) सेरिबैलम

(D) तंत्रिका कोशिका

उत्तर: **(A) मेरुरज्जू (Spinal cord)**

व्याख्या: अचानक होने वाली अनैच्छिक क्रियाओं (जैसे गर्म वस्तु छूने पर हाथ हटाना) का नियंत्रण मस्तिष्क के बजाय सीधे मेरुरज्जू द्वारा होता है ताकि प्रतिक्रिया तुरंत हो सके।

प्रश्न 7: निम्नलिखित यौगिक का नाम बताइए: H - C(=O) - H

(A) ऐथेनल

(B) प्रोपैनल

(C) ब्युटैनल

(D) मेथेनल

उत्तर: **(D) मेथेनल (Methanal)**

व्याख्या: इस यौगिक में केवल एक कार्बन परमाणु है और एल्डिहाइड समूह (-CHO) जुड़ा है। इसलिए 'मेथ' + 'अल' = मेथेनल (इसे फॉर्मेल्डिहाइड भी कहते हैं)।

प्रश्न 8: भारत में मानक घरेलू विद्युत आपूर्ति है -

(A) 110V, 50Hz

(B) 220V, 50Hz

(C) 220V, 60Hz

(D) 240V, 60Hz

उत्तर: **(B) 220V, 50Hz**

प्रश्न 9: एक धात्विक तार को इस प्रकार खींचा जाता है कि उसकी नई लंबाई, मूल लंबाई की दोगुनी हो जाती है। उसकी प्रतिरोधकता (Resistivity) में क्या परिवर्तन होता है?

(A) दोगुनी हो जाती है

(B) 4 गुना हो जाती है

(C) 8 गुना हो जाती है

(D) वही रहती है

उत्तर: **(D) वही रहती है (Remains the same)**

व्याख्या: ध्यान दें! तार का 'प्रतिरोध' (Resistance) बदलेगा, लेकिन 'प्रतिरोधकता' (Resistivity / Specific resistance) केवल पदार्थ की प्रकृति और तापमान पर निर्भर करती है, तार की लंबाई या मोटाई पर नहीं।

प्रश्न 10: उस दर्पण का नाम बताईए, जो बिंब का सीधा तथा आवर्धित (Enlarged) प्रतिबिंब बना सके -

(A) अवतल दर्पण (Concave)

(B) उत्तल दर्पण (Convex)

(C) समतल दर्पण

(D) उपरोक्त सभी

उत्तर: **(A) अवतल दर्पण (Concave mirror)**

व्याख्या: जब वस्तु को अवतल दर्पण के ध्रुव (P) और फोकस (F) के बीच रखा जाता है, तो वह सीधा, आभासी और बड़ा प्रतिबिंब बनाता है (जैसे शेविंग मिरर)।

प्रश्न 11: मनुष्यों में निषेचन (Fertilization) कहाँ होता है?

(A) अंडाशय (Ovary)

(B) फैलोपियन नली (Fallopian Tube)

(C) गर्भाशय (Uterus)

(D) गर्भाशय ग्रीवा (Cervix)

उत्तर: **(B) फैलोपियन नली (अंडवाहिका)**

प्रश्न 12: एक मरीज़ के रक्त में ग्लूकोज़ का स्तर बहुत ज़्यादा था। यह किसके अपर्याप्त स्राव के कारण हो सकता है?

(A) पीयूष ग्रंथि से वृद्धि हार्मोन

(B) अंडाशय से एस्ट्रोजन

(C) पीयूष ग्रंथि से इंसुलिन

(D) अग्न्याशय (Pancreas) से इंसुलिन

उत्तर: **(D) अग्न्याशय से इंसुलिन**

व्याख्या: इंसुलिन हार्मोन रक्त में शुगर (ग्लूकोज) के स्तर को नियंत्रित करता है। इसकी कमी से मधुमेह (Diabetes) नामक रोग हो जाता है।

भाग - B (अति लघुउत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 13: उदासीनीकरण अभिक्रिया (Neutralisation reaction) क्या है? एक उदाहरण दीजिए।

उत्तर: जब किसी अम्ल (Acid) और क्षारक (Base) के बीच अभिक्रिया होती है, तो वे एक-दूसरे के प्रभाव को खत्म (उदासीन) कर देते हैं और परिणामस्वरूप लवण (Salt) तथा जल (Water) का निर्माण होता है। इस प्रक्रिया को **उदासीनीकरण अभिक्रिया** कहते हैं।

रासायनिक समीकरण का उदाहरण:

HCl (अम्ल) + $NaOH$ (क्षारक) $\rightarrow$ $NaCl$ (लवण) + H_2O (जल)

(हाइड्रोक्लोरिक अम्ल + सोडियम हाइड्रॉक्साइड $\rightarrow$ सोडियम क्लोराइड + जल)

प्रश्न 14: एक्वा रेजिया (Aqua Regia) क्या है? आभूषण उद्योग में इसका क्या उपयोग है?

उत्तर: एक्वा रेजिया (लैटिन में 'शाही जल') सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) और सांद्र नाइट्रिक अम्ल (HNO_3) का **3:1 के अनुपात** में ताज़ा बना मिश्रण होता है।

आभूषण उद्योग में उपयोग: एक्वा रेजिया एक अत्यंत प्रबल और संक्षारक तरल है। यह उन नोबल धातुओं जैसे **सोना (Gold) और प्लैटिनम** को भी अपने अंदर गला (dissolve) सकता है, जो किसी अकेले अम्ल में नहीं गलतीं। इसीलिए सुनार इसका उपयोग सोने के आभूषणों को पिघलाने या साफ करने के लिए करते हैं।

प्रश्न 15: (a) पानी के अंदर मेंढक ऑक्सीजन कैसे प्राप्त करता है?
(b) जलीय जंतुओं की श्वसन दर स्थलीय जंतुओं की तुलना में अधिक क्यों होती है?

उत्तर:

(a) मेंढक जब पानी के अंदर होता है, तो वह अपनी नम और चिकनी **त्वचा (Skin)** के माध्यम से श्वसन करता है। पानी में घुली हुई ऑक्सीजन सीधे उसकी त्वचा से रक्त वाहिकाओं में विसरित (diffuse) हो जाती है।

(b) जल में घुली हुई ऑक्सीजन (Dissolved Oxygen) की मात्रा, हवा में मौजूद ऑक्सीजन की मात्रा की तुलना में बहुत कम होती है। इसलिए अपने शरीर की ऑक्सीजन की आवश्यकता को पूरा करने के लिए जलीय जंतुओं (जैसे मछलियों) को स्थलीय जंतुओं के मुकाबले बहुत तेज़ी से सांस लेनी पड़ती है।

प्रश्न 16: जब कुछ कण (जैसे धूल कण और रेत) आँखों में गिर जाते हैं तो आँखों से अपने आप पानी आने लगता है, और हम कण को आँखों से बाहर निकालने के लिए पलकें झपकाते हैं।
(a) उपर्युक्त प्रतिक्रिया अनैच्छिक है या ऐच्छिक? कैसे?
(b) उस अंग को क्या नाम दिया गया है जो उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया करता है?

उत्तर:

(a) यह प्रतिक्रिया एक **अनैच्छिक क्रिया (Involuntary action / Reflex action)** है। क्योंकि यह हमारे सोचने या विचार करने से पहले ही, आँखों की सुरक्षा के लिए स्वचालित रूप से (मेरुरज्जु के निर्देश पर) हो जाती है। हम जानबूझकर पलक नहीं झपकाते, बल्कि यह एक त्वरित बचाव प्रतिक्रिया है।

(b) उद्दीपन (Stimulus) के प्रति अनुक्रिया (Response) करने वाले अंग को **कार्यकर अंग (Effector)** कहते हैं। इस स्थिति में हमारी **आँख की मांसपेशियां (पलकें)** और **अश्रु ग्रंथियां (Tear glands)** कार्यकर अंग हैं।

प्रश्न 17: जब किसी अम्ल के विलयन को जल से तनुकृत (Dilute) किया जाता है, तो हाइड्रोजन आयनों [H_3O^+] की सांद्रता में क्या परिवर्तन होता है?

उत्तर: जब किसी अम्ल में जल मिलाया जाता है (तनुकृत किया जाता है), तो विलयन के कुल आयतन में वृद्धि हो जाती है। परिणामस्वरूप, प्रति इकाई आयतन (per unit volume) में **हाइड्रोनियम आयनों [H_3O^+] की सांद्रता कम हो जाती है**। इसी प्रक्रिया को अम्ल का तनुकरण (Dilution) कहा जाता है।

प्रश्न 18: भोजन के पाचन में लार (Saliva) की क्या भूमिका है?

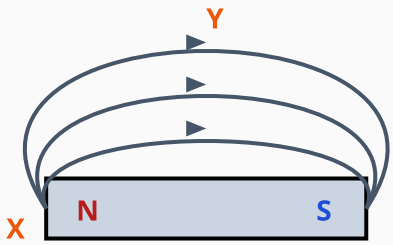
उत्तर: भोजन के पाचन में लार की दो प्रमुख भूमिकाएँ हैं:

1. **रासायनिक पाचन:** लार में **लार एमाइलेज (Salivary Amylase)** नामक एक एंजाइम होता है, जो भोजन में मौजूद जटिल कार्बोहाइड्रेट (मंड/Starch) को तोड़कर सरल शर्करा (Sugar) में बदल देता है।
2. **भोजन को निगलने में आसानी:** लार भोजन को नम, मुलायम और चिपचिपा बना देती है, जिससे इसे गले (ग्रासनली) से नीचे निगलने में आसानी होती है।

प्रश्न 19: दिए गए आरेख में चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं दर्शाई गई हैं। एक छात्र का यह मानना है कि बिन्दु X पर चुम्बकीय क्षेत्र, बिन्दु Y की तुलना में अधिक शक्तिशाली है।
(i) यदि छात्र का दावा सही है तो कारण स्पष्ट कीजिए।
(ii) आरेख को पुनः बनाइए और चुम्बकीय क्षेत्र-रेखाओं की दिशा को चिन्हित कीजिए।

उत्तर (i): हाँ, छात्र का दावा बिल्कुल **सही** है। **कारण:** हम जानते हैं कि जहाँ चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं एक-दूसरे के अत्यधिक करीब (सघन) होती हैं, वहाँ चुम्बकीय क्षेत्र प्रबल (strong) होता है। बिंदु X चुम्बक के ध्रुव (Pole) के पास है जहाँ रेखाएं बहुत पास-पास हैं, जबकि बिंदु Y ध्रुवों से दूर है जहाँ रेखाएं विरल (फैली हुई) हैं। इसलिए X पर क्षेत्र शक्तिशाली होगा।

उत्तर (ii): चुम्बकीय क्षेत्र-रेखाओं की दिशा सहित आरेख:
(ध्यान दें: चुम्बक के बाहर क्षेत्र रेखाएं हमेशा उत्तरी ध्रुव (N) से निकलकर दक्षिणी ध्रुव (S) में प्रवेश करती हैं।)



छड़ चुम्बक (Bar Magnet)

प्रश्न 20: वायु में गमन करती प्रकाश की एक किरण जल में तिरछी प्रवेश करती है। क्या किरण अभिलंब की ओर झुकेगी अथवा अभिलंब से दूर हटेगी? बताइए क्यों?

उत्तर: प्रकाश की किरण **अभिलंब (Normal) की ओर झुकेगी**।

कारण: वायु एक 'विरल माध्यम' (Rarer medium) है, जबकि जल वायु की तुलना में एक 'सघन माध्यम' (Denser medium) है। प्रकाश के अपवर्तन (Refraction) के नियम के अनुसार, जब प्रकाश की किरण किसी विरल माध्यम से सघन माध्यम में प्रवेश करती है, तो प्रकाश की गति कम हो जाती है, जिसके कारण वह अभिलंब की ओर झुक जाती है।

प्रश्न 21: सूर्योदय के समय सूर्य रक्ताभ (Reddish) क्यों प्रतीत होता है?

उत्तर: सूर्योदय (और सूर्यास्त) के समय सूर्य क्षितिज (Horizon) के बहुत करीब होता है। इस समय सूर्य से आने वाले प्रकाश को हमारी आँखों तक पहुँचने के लिए वायुमंडल की एक बहुत मोटी परत और लंबी दूरी तय करनी पड़ती है।

इस लंबी यात्रा के दौरान, प्रकाश के कम तरंगदैर्ध्य (wavelength) वाले रंग (जैसे नीला और बैंगनी) वायुमंडल के कणों द्वारा प्रकीर्णित (Scattered) होकर बिखर जाते हैं। केवल सबसे लंबे तरंगदैर्ध्य वाले **लाल और नारंगी रंग** ही हमारी आँखों तक पहुँच पाते हैं। इसी प्रकीर्णन (Scattering of light) के कारण सूर्य लाल दिखाई देता है।

भाग - C (लघुउत्तरीय प्रश्न)

कथन (A) और कारण (R) वाले प्रश्नों के लिए विकल्प:
(a) A और R दोनों सत्य हैं, और R, A का सही स्पष्टीकरण है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।
(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है।

प्रश्न 22 (i): अभिकथन (A) - दही का खट्टा स्वाद उसमें मौजूद लैक्टिक एसिड के कारण होता है।
कारण (R) - दूध के किण्वन के दौरान, लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया लैक्टोज को लैक्टिक एसिड में बदल देते हैं।

उत्तर: (a) A और R दोनों सत्य हैं, और R, A का सही स्पष्टीकरण करता है।
व्याख्या: दूध में लैक्टोज शर्करा होती है। जब हम दूध में जामन डालते हैं, तो उसमें मौजूद *लैक्टोबैसिलस* (लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया) उस लैक्टोज को किण्वित (ferment) करके लैक्टिक एसिड बनाते हैं, जिससे दूध दही में बदल जाता है और अम्ल बनने के कारण स्वाद खट्टा हो जाता है।

प्रश्न 22 (ii): अभिकथन (A) - एक दिशासूचक सूई को एक विद्युत धारावाही चालक के पास रखा गया है। विद्युत धारा का परिमाण बढ़ने पर दिशासूचक सूई का विक्षेपण कम हो जाता है।
कारण (R) - विद्युत धारा का परिमाण बढ़ने पर चालक के निकट स्थित एक बिन्दू पर चुंबकीय क्षेत्र की शक्ति बढ़ जाती है।

उत्तर: (d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है।
व्याख्या: ओर्स्टेड के प्रयोग के अनुसार, जब किसी तार में विद्युत धारा बढ़ाई जाती है, तो उसके चारों ओर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की शक्ति भी **बढ़ जाती है** (कारण R सत्य है)। क्षेत्र शक्तिशाली होने के कारण कंपास की सूई में विक्षेपण (Deflection) **अधिक होना चाहिए**, कम नहीं। इसलिए अभिकथन A गलत है।

प्रश्न 22 (iii): अभिकथन (A) - दो तंत्रिका कोशिकाओं के बीच के अंतराल को सिनैप्स (Synapse) कहा जाता है। कारण (R) - आवेग एक न्यूरॉन से दूसरे तक सिनैप्स के माध्यम से प्रेषित होता है।

उत्तर: (a) A और R दोनों सत्य हैं, और R, A का सही स्पष्टीकरण करता है।
व्याख्या: एक न्यूरॉन के तंत्रिकाक्ष (Axon) के अंत और दूसरे न्यूरॉन की द्रुमिका (Dendrite) के बीच जो खाली जगह होती है उसे अंतर्ग्रथन (Synapse) कहते हैं। विद्युत आवेग इसी रिक्त स्थान को रसायनों (न्यूरोट्रांसमीटर) की मदद से पार करके आगे बढ़ते हैं।

प्रश्न 23: राधा ने चार यौगिकों के नाम समजातीय श्रेणी (Homologous Series) के प्रथम सदस्यों के रूप में लिखे: मेथनॉल, मेथेनल, मेथेनोन, मेथेनोइक एसिड। उसने कौन सा नाम गलत लिखा है? अपने उत्तर का औचित्य बताइए।

उत्तर: राधा ने **"मेथेनोन" (Methanone)** का नाम गलत लिखा है।

औचित्य (Justification):
'ओन' (-one) अनुलग्नक (suffix) कीटोन (Ketone) कार्यात्मक समूह (Functional group) को दर्शाता है। कीटोन समूह का सूत्र **>C=O** होता है और इसके दोनों तरफ कार्बन परमाणु जुड़े होने चाहिए।
चूंकि कीटोन समूह को श्रृंखला के बीच में आना ज़रूरी है, इसलिए कीटोन श्रेणी का पहला सदस्य बनने के लिए कम से कम **3 कार्बन परमाणुओं** की आवश्यकता होती है (जैसे CH_3-CO-CH_3)।
अतः 1 कार्बन वाला कीटोन (मेथेनोन) या 2 कार्बन वाला कीटोन (एथेनोन) बनना रासायनिक रूप से **असंभव** है। कीटोन श्रेणी का प्रथम सदस्य **प्रोपैनोन (Propanone)** होता है।

अथवा (OR) : ऑक्सिजन और एथाइन के मिश्रण को वेल्डिंग के लिए उपयोग किया जाता है। क्या आप बता सकते हैं कि इसमें वायु और एथाइन के मिश्रण का उपयोग क्यों नहीं किया जाता है?

उत्तर: वेल्डिंग करने के लिए धातुओं को पिघलाने हेतु अत्यंत उच्च तापमान की आवश्यकता होती है।

जब एथाइन (Ethyne) को शुद्ध ऑक्सीजन के साथ जलाया जाता है, तो इसका पूर्ण दहन (Complete combustion) होता है जिससे नीले रंग की **'ऑक्सी-एसीटिलीन ज्वाला'** उत्पन्न होती है जिसका तापमान लगभग 3000°C होता है। यह तापमान वेल्डिंग के लिए उपयुक्त है।

लेकिन यदि हम ऑक्सीजन की जगह 'वायु' का उपयोग करें, तो वायु में बड़ी मात्रा में नाइट्रोजन गैस (लगभग 78%) होती है जो अक्रिय है। यह नाइट्रोजन ऊष्मा को सोख लेती है जिससे दहन अपूर्ण (Incomplete) होता है, तापमान बहुत कम हो जाता है और काले धुएं वाली ज्वाला निकलती है। इस कम तापमान से धातुओं को पिघलाकर वेल्डिंग करना संभव नहीं है।

प्रश्न 24: निम्नलिखित आरेख (न्यूरॉन) के भाग A, B, C और D को नामांकित करें।

उत्तर: न्यूरॉन (तंत्रिका कोशिका) के नामांकित भाग निम्नलिखित हैं:

- **A - द्रुमिका (Dendrite):** यह कोशिका काय से निकलने वाले धागे जैसी संरचनाएं हैं जो अन्य न्यूरॉन से सूचनाएं (आवेग) ग्रहण करती हैं।
- **B - कोशिका काय (Cell Body):** न्यूरॉन का मुख्य भाग जिसमें केंद्रक (Nucleus) और कोशिका द्रव्य होता है।
- **C - तंत्रिकाक्ष (Axon):** यह एक लंबा तंतु है जो कोशिका काय से विद्युत आवेगों को दूर ले जाता है।
- **D - तंत्रिका का अंतिम सिरा (Nerve Ending / Axon Terminal):** यह आवेग को सिनैप्स के माध्यम से अगली कोशिका तक पहुँचाने के लिए रसायन छोड़ता है।

प्रश्न 25: (a) घरेलु उपकरण समांतर क्रम (Series) के बजाय पार्श्वक्रम (Parallel) में क्यों जोड़े जाते हैं?
(b) जब पार्श्वक्रम में और अधिक उपकरण जोड़े जाते हैं तो सर्किट के कुल प्रतिरोध का क्या होता है?

उत्तर:

(a) पार्श्वक्रम (Parallel) में जोड़ने के कारण:

1. **समान वोल्टेज:** पार्श्वक्रम में घर के सभी उपकरणों को मुख्य लाइन से समान विभवांतर (Voltage, आमतौर पर 220V) मिलता है, जिससे सभी उपकरण अपनी पूरी क्षमता से काम करते हैं।
2. **स्वतंत्र कार्यप्रणाली:** यदि कोई एक उपकरण खराब हो जाता है या बंद कर दिया जाता है, तो सर्किट टूटता नहीं है और अन्य सभी उपकरण सामान्य रूप से काम करते रहते हैं।
3. **अलग-अलग स्विच:** हर उपकरण के लिए अलग स्विच लगाया जा सकता है।

(b) कुल प्रतिरोध पर प्रभाव:
जब पार्श्वक्रम में और अधिक उपकरणों को जोड़ा जाता है, तो परिपथ का **कुल (समतुल्य) प्रतिरोध कम हो जाता है**। क्योंकि धारा को बहने के लिए अधिक रास्ते (branches) मिल जाते हैं। कुल प्रतिरोध, परिपथ में जुड़े सबसे छोटे प्रतिरोध से भी कम हो जाता है।

प्रश्न 26: खाद्य श्रृंखला (पत्ती → कैटरपिलर → गिरगिट → नेवला → सांप) का अध्ययन करें:
(a) यदि तीसरे पोषी स्तर पर 100 जूल ऊर्जा उपलब्ध है, तो उत्पादक स्तर पर कितनी ऊर्जा उपलबध होगी?
(b) क्या दी गई खाद्य श्रृंखला में चौथे पोषी स्तर से पहले दो और पोषी स्तर हो सकते हैं?

उत्तर:

(a) लिंडमैन का 10% ऊर्जा नियम: एक पोषी स्तर से दूसरे पोषी स्तर तक केवल 10% ऊर्जा ही स्थानांतरित होती है।
तीसरा पोषी स्तर (गिरगिट) = 100 जूल (J)
चूंकि गिरगिट को कैटरपिलर (दूसरे स्तर) से 10% ऊर्जा मिली, इसलिए:
दूसरा पोषी स्तर (कैटरपिलर) = 100 J × 10 = 1000 J
पहला पोषी स्तर / उत्पादक (पत्ती) = 1000 J × 10 = **10,000 जूल (J)**
अतः **उत्पादक स्तर पर 10,000 J ऊर्जा** उपलब्ध थी।

(b) क्या 2 और स्तर संभव हैं?
नहीं, यह संभव नहीं है। किसी भी प्राकृतिक खाद्य श्रृंखला में सामान्यतः 3 से 4, या अधिकतम 5 पोषी स्तर ही होते हैं। क्योंकि हर स्तर पर 90% ऊर्जा का क्षय (पर्यावरण में ऊष्मा के रूप में) हो जाता है। यदि हम चौथे स्तर से पहले 2 और स्तर जोड़ देंगे, तो उच्च स्तर के जीवों के जीवित रहने के लिए पर्याप्त ऊर्जा ही नहीं बचेगी।

भाग - D (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

प्रश्न 27 (A): तीन विलयनों A, B और C का जब सार्वत्रिक सूचक से परीक्षण किया गया तो pH मान क्रमशः 7, 11 और 5 पाया गया। कौन सा विलयन (i) उदासीन है (ii) अम्लीय है (iii) pH को हाइड्रोजन आयन सांद्रता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करें।

उत्तर:
दिया गया है: विलयन A का pH = 7, B का pH = 11, C का pH = 5.

(i) उदासीन (Neutral): विलयन A। (क्योंकि pH = 7 शुद्ध जल और उदासीन विलयनों का होता है।)

(ii) अम्लीय (Acidic): विलयन C। (क्योंकि 7 से कम pH मान वाले विलयन अम्लीय होते हैं।)

(iii) हाइड्रोजन आयन सांद्रता [H^+] का बढ़ता क्रम:
याद रखें: pH का मान जितना **कम** होता है, हाइड्रोजन आयन [H^+] की सांद्रता उतनी ही **अधिक** होती है।
इसलिए सांद्रता का बढ़ता क्रम होगा (सबसे कम से सबसे अधिक):
विलयन B (pH 11) < विलयन A (pH 7) < विलयन C (pH 5)

प्रश्न 27 (B): जब साबुन को पानी में मिलाया जाता है तो मिसेल का निर्माण क्यों होता है? क्या इथेनॉल जैसे अन्य विलायकों में भी मिसेल का निर्माण होगा?

उत्तर: मिसेल का निर्माण: साबुन के अणु के दो सिरे होते हैं - एक 'जलविरागी' (Hydrophobic) हाइड्रोकार्बन पूंछ, जो जल से दूर भागती है (और तेल/मैल से जुड़ती है), और दूसरा 'जलरागी' (Hydrophilic) आयनिक सिरा, जो जल की ओर आकर्षित होता है।
जब साबुन को पानी में घोला जाता है, तो जलविरागी सिरे पानी से बचने के लिए अंदर की ओर गुच्छा बना लेते हैं और जलरागी आयनिक सिरे बाहर की तरफ (पानी की ओर) रहते हैं। इस गोलाकार संरचना को ही **मिसेल (Micelle)** कहते हैं।

क्या इथेनॉल में मिसेल बनेगा?
नहीं, इथेनॉल में मिसेल नहीं बनेगा। साबुन की हाइड्रोकार्बन पूंछ (जलविरागी सिरा) कार्बनिक विलायकों जैसे इथेनॉल में पूरी तरह से घुलनशील होती है। चूंकि साबुन के अणु इथेनॉल में पूरी तरह घुल जाते हैं, इसलिए उन्हें मिसेल जैसी विशेष संरचना बनाने की आवश्यकता नहीं होती।

प्रश्न 27 (अथवा): दैनिक जीवन में pH का महत्व स्पष्ट करो।

उत्तर: दैनिक जीवन में pH का बहुत अधिक महत्व है, जिसे निम्नलिखित बिंदुओं से समझा जा सकता है:

1. **पौधे और पशुओं की pH के प्रति संवेदनशीलता:** हमारा शरीर 7.0 से 7.8 pH परास (Range) के बीच ही सही से कार्य करता है। इसी प्रकार जलीय जीवों को जीवित रहने के लिए नदियों/तालाबों के जल का एक निश्चित pH चाहिए होता है।
2. **अम्लीय वर्षा (Acid Rain):** जब वर्षा के जल का pH मान 5.6 से कम हो जाता है, तो उसे अम्लीय वर्षा कहते हैं। यह जल जब नदियों में जाता है, तो नदी के पानी का pH कम हो जाता है जिससे मछलियों और अन्य जलीय जीवों का जीवन खतरे में पड़ जाता है।
3. **हमारे पाचन तंत्र में pH:** हमारा आमाशय (Stomach) भोजन पचाने के लिए हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) उत्पन्न करता है (जिसका pH लगभग 1.2 होता है)। अपच (Indigestion) होने पर अम्ल बहुत अधिक मात्रा में बन जाता है जिससे दर्द और जलन होती है। इससे राहत पाने के लिए हम 'एंटासिड' (Antacid) जैसे दुर्बल क्षारकों (जैसे मिल्क ऑफ मैग्नीशिया) का उपयोग करते हैं जो बढ़े हुए अम्ल को उदासीन कर देते हैं।
4. **दंत क्षय (Tooth decay) और pH:** जब हमारे मुँह का pH 5.5 से कम हो जाता है, तो दांतों का सबसे कठोर भाग 'एनेमल' (Enamel) संक्षारित (क्षय) होने लगता है। मुँह में मौजूद बैक्टीरिया भोजन के कणों से अम्ल बनाते हैं। इससे बचने के लिए क्षारीय टूथपेस्ट का उपयोग किया जाता है।
5. **मिट्टी का pH:** पौधों की अच्छी वृद्धि के लिए मिट्टी का एक विशिष्ट pH होना ज़रूरी है। यदि मिट्टी अत्यधिक अम्लीय हो जाए तो किसान उसमें बिना बुझा चूना (CaO) मिलाते हैं, और यदि अधिक क्षारीय हो जाए तो खाद (जिप्सम) मिलाई जाती है।

प्रश्न 28: हेमा ने कुछ कच्चे टमाटर खरीदे और उनमें से आधे भूरे पेपर बैग में और आधे एक खुली ट्रे में रख दिए। दो दिन बाद पेपर बैग में रखे टमाटर पक गए, लेकिन खुली ट्रे वाले नहीं।

(a) टमाटरों को पकने में किस हार्मोन ने मदद की?

(b) कागज़ के थैले में टमाटर जल्दी क्यों पक गए?

(c) यदि आमों को भूरे पेपर बैग में रखा जाए, तो उनके पकने की प्रक्रिया पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

उत्तर:

(a) फलों (टमाटरों) के पकने में **एथिलीन (Ethylene)** नामक पादप हार्मोन ने मदद की। यह एक गैसीय हार्मोन है जो फलों के प्राकृतिक रूप से पकने को प्रेरित करता है।

(b) जब टमाटरों को एक बंद भूरे पेपर बैग में रखा गया, तो टमाटरों द्वारा छोड़ी गई 'एथिलीन गैस' उस बैग के अंदर ही रुक गई (trapped हो गई)। बंद जगह में एथिलीन की सांद्रता (concentration) तेज़ी से बढ़ गई, जिसके कारण टमाटर खुली ट्रे की तुलना में बहुत जल्दी पक गए। खुली ट्रे में एथिलीन गैस हवा में उड़ जाती है।

(c) यदि आमों को भी भूरे पेपर बैग में रखा जाए, तो उनके पकने की प्रक्रिया भी **तेज़ हो जाएगी** (वे जल्दी पक जाएंगे)। आम भी एक गूदेदार फल है जो पकने के दौरान एथिलीन गैस छोड़ता है। पेपर बैग उस गैस को रोककर आमों को तेज़ी से और एकसमान रूप से पकने में मदद करेगा।

प्रश्न 28 (अथवा): मानव पाचन तंत्र का विस्तार पूर्वक सचित्र वर्णन करो?

उत्तर: मानव पाचन तंत्र (Human Digestive System)

मानव का पाचन तंत्र आहारनाल (Alimentary canal) और उससे जुड़ी हुई पाचक ग्रंथियों से मिलकर बना है। इसका मुख्य कार्य जटिल भोजन को सरल और घुलनशील अणुओं में तोड़ना है ताकि शरीर उसे अवशोषित कर सके। इसके प्रमुख अंग निम्नलिखित हैं:

[नामांकित चित्र का स्थान - मानव पाचन तंत्र]
(छात्रों को यहाँ NCERT पुस्तक में दिया गया पाचन तंत्र का चित्र बनाना है जिसमें मुँह, ग्रसिका, आमाशय, यकृत, अग्न्याशय, छोटी आंत और बड़ी आंत को स्पष्ट रूप से दर्शाया गया हो।)

1. **मुख और मुखगुहा (Mouth and Buccal Cavity):** पाचन की शुरुआत मुँह से ही हो जाती है। दाँत भोजन को चबाकर छोटा करते हैं। यहाँ 'लार ग्रंथियों' से लार निकलती है जिसमें 'लार एमाइलेज' एंजाइम होता है, जो कार्बोहाइड्रेट (मंड) का पाचन शुरू कर देता है।
2. **ग्रसिका (Oesophagus):** यह एक लंबी नली है जो मुँह को आमाशय से जोड़ती है। इसकी मांसपेशियों में 'क्रमाकुंचन' (Peristaltic) गति होती है, जो भोजन को धीरे-धीरे नीचे धकेलती है। इसमें कोई पाचन नहीं होता।
3. **आमाशय (Stomach):** यह 'J' आकार की एक थैली है। आमाशय की दीवारें गैस्ट्रिक जूस (जठर रस) निकालती हैं जिसमें **हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl)**, पेप्सिन एंजाइम और श्लेष्मा (Mucus) होता है। HCl भोजन के साथ आए जीवाणुओं को मारता है और पेप्सिन के काम करने के लिए अम्लीय माध्यम बनाता है। पेप्सिन प्रोटीन का पाचन करता है।
4. **यकृत (Liver) और पित्ताशय (Gall Bladder):** यकृत शरीर की सबसे बड़ी ग्रंथि है। यह 'पित्त रस' (Bile juice) बनाता है, जो पित्ताशय में जमा रहता है। पित्त रस भोजन को क्षारीय बनाता है और वसा (Fat) की बड़ी बूंदों को छोटी बूंदों में तोड़ता है (इसे इमल्सीकरण कहते हैं)।

5. **अग्न्याशय (Pancreas):** यह आमाशय के ठीक नीचे होता है। यह अग्न्याशयी रस निकालता है जिसमें ट्रिप्सिन (प्रोटीन के लिए) और लाइपेज (वसा के लिए) एंजाइम होते हैं।
6. **छोटी आंत (Small Intestine):** यह आहारनाल का सबसे लंबा भाग है। यहाँ भोजन का **पूर्ण पाचन** होता है। इसकी अंदरूनी दीवार पर 'दीर्घरोम' (Villi) होते हैं, जो पचे हुए भोजन (ग्लूकोज, अमीनो अम्ल आदि) को अवशोषित करके रक्त में मिला देते हैं।
7. **बड़ी आंत (Large Intestine):** अपचा हुआ भोजन यहाँ आता है। बड़ी आंत केवल **जल (Water)** का अवशोषण करती है। अंत में बचा हुआ ठोस अपशिष्ट मलाशय (Rectum) में जमा होता है और गुदा (Anus) द्वारा शरीर से बाहर निकाल दिया जाता है।

प्रश्न 29: मानव नेत्र की संरचना और उसके प्रमुख भागों के कार्यों का सचित्र वर्णन करो।

उत्तर: मानव नेत्र (Human Eye)

मानव नेत्र एक अत्यंत मूल्यवान और संवेदनशील ज्ञानेंद्रिय है जो हमें इस अद्भुत दुनिया के रंग और प्रकाश देखने में सक्षम बनाती है। यह एक कैमरे की भांति कार्य करती है। नेत्र का गोलाकार आकार होता है जिसका व्यास लगभग 2.3 cm होता है।

[नामांकित चित्र का स्थान - मानव नेत्र]
(छात्रों को यहाँ अपनी पुस्तक से नेत्र का स्वच्छ चित्र बनाना है जिसमें कॉर्निया, परितारिका, पुतली, लेंस, रेटिना और दृक तंत्रिका को दर्शाया जाए।)

मानव नेत्र के प्रमुख भाग और उनके कार्य:

- **1. कॉर्निया (Cornea) / स्वच्छ मंडल:** यह आँख के सबसे आगे का पारदर्शी और उभरा हुआ भाग है। प्रकाश सबसे पहले इसी से होकर आँख में प्रवेश करता है। आँख में प्रवेश करने वाले प्रकाश का अधिकतम अपवर्तन (Refraction) कॉर्निया के बाहरी पृष्ठ पर ही होता है।
- **2. परितारिका (Iris):** कॉर्निया के पीछे एक गहरा पेशीय डायफ्राम होता है जिसे आइरिस कहते हैं। यह आँख को उसका रंग (काला, भूरा या नीला) प्रदान करता है और **पुतली के आकार को नियंत्रित करता है**।
- **3. पुतली (Pupil):** यह आइरिस के बीच में एक छोटा सा छेद है। यह **आँख में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा को नियंत्रित करती है**। तेज़ रोशनी में यह सिकुड़ कर छोटी हो जाती है और कम रोशनी में फैलकर बड़ी हो जाती है।
- **4. क्रिस्टलीय लेंस (Crystalline Lens):** पुतली के पीछे एक पारदर्शी, लचीला और उत्तल (Convex) लेंस होता है। यह रेटिना पर वस्तु का वास्तविक (Real) और उल्टा (Inverted) प्रतिबिंब बनाता है। पक्ष्माभी पेशियों (Ciliary muscles) की मदद से लेंस अपनी फोकस दूरी को बदल सकता है (इसे समंजन क्षमता / Accommodation कहते हैं)।
- **5. दृष्टिपटल (Retina) / रेटिना:** यह आँख के पीछे का एक बहुत ही संवेदनशील पर्दा है जिस पर प्रतिबिंब बनता है। इसमें प्रकाश-संवेदनशील कोशिकाएँ (छड़ और शंकु / Rods and Cones) प्रचुर मात्रा में होती हैं जो प्रकाश को विद्युत सिग्नलों में बदलती हैं।

- **6. दृक तंत्रिका (Optic Nerve):** यह रेटिना पर उत्पन्न हुए विद्युत सिग्नलों (संदेशों) को मस्तिष्क (Brain) तक पहुँचाती है। मस्तिष्क इन सिग्नलों की व्याख्या करता है, जिससे हम वस्तु को सीधी और वैसी ही देखते हैं जैसी वह है।

प्रश्न 29 (अथवा): एक विद्युत लैम्प जिसका प्रतिरोध 20Ω है, तथा एक 4Ω प्रतिरोध का चालक 6V की बैटरी से नीचे दिए गए चित्र में दिखाए अनुसार संयोजित हैं। परिकलित कीजिए:
(a) परिपथ का कुल प्रतिरोध,
(b) परिपथ में प्रवाहित विद्युत धारा तथा
(c) विद्युत लैम्प तथा चालक के सिरों के बीच विभवांतर।

उत्तर: परिपथ का सांख्यिक हल (Numerical Solution)

दिया गया है:
विद्युत लैम्प का प्रतिरोध (R_1) = 20 Ω
चालक का प्रतिरोध (R_2) = 4 Ω
बैटरी का कुल विभवांतर (V) = 6 V
चूंकि चित्र (प्रश्न पत्र के अनुसार) में लैम्प और चालक एक ही लाइन में एक के बाद एक जुड़े हैं, अतः यह एक **श्रेणीक्रम संयोजन (Series Combination)** है।

(a) परिपथ का कुल प्रतिरोध (Total Resistance):
श्रेणीक्रम में कुल प्रतिरोध (R) = $R_1 + R_2$
R = 20 Ω + 4 Ω
R = 24 Ω
अतः परिपथ का कुल प्रतिरोध 24 ओम है।

(b) परिपथ में प्रवाहित विद्युत धारा (Total Current):
ओम के नियम (Ohm's Law) के अनुसार, V = I × R
इसलिए धारा, I = V / R
I = 6 / 24
I = 1 / 4
I = 0.25 A (एम्पियर)
अतः परिपथ में प्रवाहित विद्युत धारा 0.25 एम्पियर है।

(c) विद्युत लैम्प तथा चालक के सिरों के बीच विभवांतर (Potential Difference):
श्रेणीक्रम परिपथ में सभी उपकरणों में समान विद्युत धारा (0.25 A) प्रवाहित होती है, लेकिन उनका विभवांतर अलग-अलग होता है।

विद्युत लैम्प के सिरों के बीच विभवांतर (V_1):
V = I × R V = 0.25 × 20 V = I × R V = 0.25 × 4

11

1

V_1 = 5 V (वोल्ट)

चालक के सिरों के बीच विभवांतर (V_2):

22

2

V_2 = 1 V (वोल्ट)

(जांच: कुल विभवांतर $V = V_1 + V_2 = 5V + 1V = 6V$, जो कि बैटरी के वोल्टेज के बराबर है।)

शुभकामनाएं!

आपके विज्ञान विषय के प्रश्न पत्र का यह सम्पूर्ण और विस्तृत समाधान समाप्त हुआ। नियमित अभ्यास करें और मुख्य बिंदुओं को लिखकर याद करने की आदत डालें। सफलता आपके कदम चूमेगी!