

2015 (A)

विज्ञान

प्रथम पाली (First Sitting)

समय : 2 घंटे + 45 मिनट]

[पूर्णांक : 80

चरीक्षार्थियों के लिए निर्देश : 2011 (A) का निर्देश देखें।

ग्रुप - A (60 अंक)

निर्देश :

- (i) 1 अंक वाले प्रश्नों के उत्तर एक शब्द या एक वाक्य में दें।
(ii) 2 अंक वाले प्रश्नों के उत्तर लगभग 50 शब्दों में, 3 अंक वाले प्रश्नों के उत्तर लगभग 75 शब्दों में एवं 5 अंक वाले प्रश्नों के उत्तर लगभग 150 शब्दों में दें।

1. स्नेल का नियम क्या है?
2. आमीटर की किस क्रम में जोड़ा जाता है?
3. किस लेंस को अभिसारी लेंस कहते हैं?

4. विद्युत हीटर में विद्युत धारा के किस प्रभाव का उपयोग होता है? 1
5. किसी दर्पण में केवल काल्पनिक प्रतिबिम्ब बनता है? 1
6. अवतल दर्पण के दो उपयोग लिखें। 2
7. प्रतिरोधों का समूहीकरण क्या है? विद्युत परिपथ के साथ वर्णन करें। 2
8. उत्तल लेंस एवं अवतल लेंस में सचित्र अंतर स्पष्ट करें। 3
9. विद्युत बल्ब में क्यों निष्क्रिय गैस भरी जाती है? 3
10. उत्तल लेंस में $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ सूत्र स्थापित करें। 5

अथवा,

11. 'प्लास्टर ऑफ पेरिस' का आण्विक सूत्र लिखें। 5
12. दो ऐसी धातुओं के नाम लिखें जो प्रकृति में मुक्त अवस्था में पायी जाती हैं। 1

H

I

13. H — C = O का IUPAC में नाम लिखें। 1
14. चींटी के डंक में कौन-सा अम्ल पाया जाता है? 1
15. आवर्त सारिणी में कितने उदग्र कॉलम पाये जाते हैं? 1
16. उत्कृष्ट गैसों को अलग समूह में क्यों रखा गया है? 2
17. इथेनॉल से इथेनोइक अम्ल में परिवर्तन को ऑक्सीकरण अभिक्रिया क्यों कहा जाता है? 2
18. प्रयोगशाला में मिथेन गैस बनाने की विधि एवं क्लोरीन के साथ इसकी रासायनिक अभिक्रिया लिखें। 3
19. प्लैटिनम, सोना एवं चाँदी का उपयोग आभूषण बनाने में किया जाता है। क्यों? 3
20. इथेनॉल की प्राप्ति किण्वन विधि से करें। इथेनॉल के दो उपयोग लिखें। 5

अथवा,

21. जस्ता के अयस्क से जस्ता निष्कर्षण करने के सिद्धांत का उल्लेख करें। 5
22. पौधों में जल परिवहन किस ऊतक द्वारा होता है? 1
23. वृक्क की रचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई किसे कहते हैं? 1
24. कोशिका में 'पावर हाउस' किसे कहते हैं? 1
25. ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में श्वसन क्रिया को क्या कहते हैं? 1
26. गंगा सफाई योजना कब प्रारंभ हुई थी? 1
27. आयोडीन की कमी से कौन-सी बीमारी होती है? कैसे? 2
28. स्थलीय जीव और जलीय जीव, श्वसन क्रिया के लिए किस प्रकार ऑक्सीजन प्राप्त करते हैं? 2
29. पारितंत्र में अपघटकों की भूमिका बताइए। 3
30. उत्सर्जन क्या है? इसके दो प्रमुख अंगों का वर्णन करें। 3
31. मानव नेफ्रॉन का स्वच्छ चित्र के साथ विभिन्न भागों का वर्णन करें। 5

ग्रुप - B (20 अंक)

बहुवैकल्पिक प्रश्न

निर्देश :

- (i) प्रत्येक प्रश्न एक अंक का है।
- (ii) दिए गए प्रश्नों में चार वैकल्पिक उत्तरों में से सही उत्तर का विकल्प प्रश्न-संख्या के साथ लिखें।

31. निम्नांकित विकल्पों में से सही विकल्प चुनें।

- (i) किसी बल्ब से 1 मिनट में 120 कूलम्ब आवेश प्रवाहित हो रहा है, तो विद्युत धारा का मान है

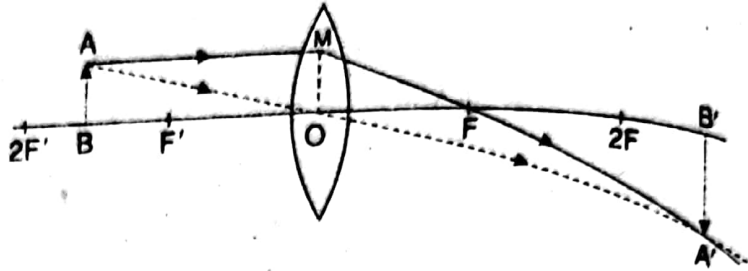
(a) 1 एम्पीयर (b) 2 एम्पीयर (c) 3 एम्पीयर (d) 4 एम्पीयर

- (ii) स्पेक्ट्रम प्राप्त करने के लिए किसका उपयोग होता है?
 (a) कौंच की सिल्ली (b) अवतल दर्पण
 (c) उत्तल लेंस (d) प्रिज्म
- (iii) प्रतिरोध का S.I. मात्रक क्या है?
 (a) जूल (b) वोल्ट (c) ओम (d) एम्पीयर
- (iv) परिपथ में विद्युत धारा की माप किससे की जाती है?
 (a) वोल्टमीटर (b) एमीटर (c) गैल्वेनोमीटर (d) इनमें से कोई नहीं
- (v) दाढ़ी बनाने में कौन दर्पण प्रयुक्त होता है?
 (a) समतल दर्पण (b) अवतल दर्पण (c) उत्तल दर्पण (d) इनमें से कोई नहीं
- (vi) किस उपकरण में धन (+) और ऋण (-) का चिह्न नहीं होता है?
 (a) ऐमीटर में (b) वोल्टमीटर में (c) कुंडली में (d) विद्युत सेल में
- (vii) सरल सूक्ष्मदर्शी में किसका उपयोग होता है?
 (a) अवतल दर्पण (b) उत्तल दर्पण (c) अवतल लेंस (d) उत्तल लेंस
- (viii) नीला थोथा (तृतिया) का रासायनिक सूत्र क्या है?
 (a) $\text{CuSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (b) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 (c) $\text{CuSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (d) $\text{CuSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- (ix) निम्नांकित में कौन लवण है?
 (a) HCl (b) NaOH (c) K_2SO_4 (d) NH_4OH
- (x) नाइट्रोजन अणु में कितने सहसंयोजक बंधन होते हैं?
 (a) 1 (b) 2 (c) 4 (d) 3
- (xi) संगमरमर का रासायनिक सूत्र क्या है?
 (a) CaCO_3 (b) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
 (c) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (d) $\text{Mg}(\text{CO}_3)_2$
- (xii) वन-संपदा का एक उदाहरण है।
 (a) मिट्टी (b) लकड़ी (c) ताँबा (d) एल्युमिनियम
- (xiii) चीनी का रासायनिक सूत्र क्या है?
 (a) CH_3COOH (b) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 (c) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (d) CH_3CHO
- (xiv) सोडियम कार्बोनेट के जलीय घोल में मिथाइल ऑरेंज का घोल मिलाने पर घोल का रंग परिवर्तित होकर कैसा हो जाता है?
 (a) पीला (b) लाल (c) हरा (d) नीला
- (xv) स्वपोषी पोषण के लिए आवश्यक है
 (a) CO_2 (b) क्लोरोफिल (c) सौर प्रकाश (d) इनमें से सभी
- (xvi) इन्सुलिन की कमी से होता है
 (a) घेंघा (b) बौनापन (c) मधुमेह (d) इनमें से कोई नहीं
- (xvii) खुला परिसंचरण तंत्र किसमें पाया जाता है?
 (a) मनुष्य में (b) कॉकरोच में (c) घोड़ा में (d) ऊँट में
- (xviii) युरो-II का संबंध है
 (a) वायु प्रदूषण से (b) जल प्रदूषण से
 (c) मृदा प्रदूषण से (d) इनमें से कोई नहीं
- (xix) निम्नांकित में कौन जैव अनिम्नीकरणीय पदार्थ है?
 (a) डी-डी-टी (b) कागज (c) वाहित मल (d) इनमें कोई नहीं
- (xx) क्लोरोफिल वर्णक का रंग है
 (a) हरा (b) नीला (c) लाल (d) सफेद

(i) काल्पनिक प्रतिबिंब बनता है। (ii) वस्तु से छोटा प्रतिबिंब बनता है।

9. विद्युत बल्ब का बल्ब का बना होता है। इसके अन्दर टंगस्टन तार का बना तंतु (फिलामेंट) होता है। बल्ब के अन्दर की हवा निकालकर उसमें निष्क्रिय गैस भर दी जाती है क्योंकि यदि हवा की उपस्थिति में ही फिलामेंट से धारा प्रवाहित कराई जाए तो गर्म होने पर यह ऑक्सीकृत होकर धगुर हो जाएगा तथा चूर-चूर हो जाएगा। निष्क्रिय गैस होने से टंगस्टन के फिलामेंट काष्णित नहीं होते एवं निरंतर बल्ब से प्रकाश प्राप्त होते रहता है।

10. माना AB एक वस्तु उत्तल लेंस के मुख्य अक्ष पर F' तथा $2F'$ के बीच लम्बवत् स्थित है। A से किरण $AM \parallel FF'$ चलकर लेंस के M बिंदु पर आपतित होती है तथा अपवर्तित होकर F से होती हुई गुजरती है। A से ही दूसरी किरण O से होती हुई पहली अपवर्तित किरण को A' बिंदु पर प्रतिच्छेद करते हैं। इस प्रकार A का प्रतिबिंब A' तथा AB का प्रतिबिंब $A'B'$ बनता है।



$$\Delta AOB \sim \Delta A'OB' \quad [A-A-A \text{ समरूपता से}]$$

$$\therefore \frac{AB}{A'B'} = \frac{OB}{OB'} \quad \dots (i) \quad [\text{भुजाएँ समानुपाती हैं}]$$

$$\text{पुनः} \quad \Delta MOF \sim \Delta A'B'F$$

$$\therefore \frac{OM}{A'B'} = \frac{OF}{B'F}$$

$$\therefore \frac{AB}{A'B'} = \frac{OF}{B'F} \quad \dots (ii) \quad [\because OM = AB]$$

समीकरण (i) तथा (ii) से,

$$\frac{OB}{OB'} = \frac{OF}{B'F} \Rightarrow \frac{OB}{OB'} = \frac{OF}{OB' - OF} \Rightarrow \frac{-u}{+v} = \frac{f}{+v - f}$$

$$\therefore -uv + uf = vf \Rightarrow uf - vf = uv$$

$$\text{दोनों ओर } uvf \text{ से भाग देने पर, } \frac{uf}{uvf} - \frac{vf}{uvf} = \frac{uv}{uvf}$$

$$\therefore \frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \quad \text{Proved.}$$

अथवा,

विद्युत मोटर एक ऐसा यंत्र है जो विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में बदलता है। यह धारावाही चालक पर चुम्बकीय क्षेत्र में लगते बल के सिद्धांत पर काम करता है।

बनावट : इसके मुख्य भाग निम्नलिखित होते हैं—

आर्मेचर : एक नरम लोहे के कोर पर ताँबे के तार, जिनपर विद्युतरोधी पेन्ट चढ़ा होता है, को लपेटकर आर्मेचर बनाया जाता है।

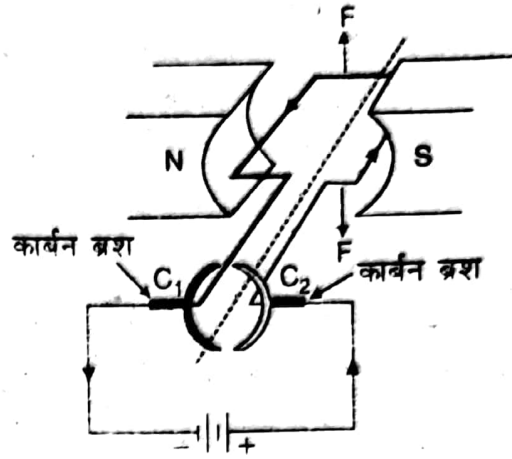
दिकपरिवर्तक : दिकपरिवर्तक का उपयोग कुण्डली में धारा की दिशा को प्रत्येक आधे चक्र के बाद पलटने के लिए किया जाता है। यह ताँबे का बना एक वलय होता है जो बीच से दो भागों C_1 तथा C_2 में बँटा होता है।

कार्बन ब्रश : कार्बन के दो छोटे टुकड़े, जो कार्बन ब्रश के नाम से जाने जाते हैं, परिवर्तक के विभक्त वलयों को सदा स्पर्श करते रहते हैं।

नाल चुम्बक : आर्मेचर एक प्रबल नाल चुम्बक के दोनों ध्रुवों के बीच घूमता है।

विद्युत मोटर की कार्य पद्धति : कार्बन ब्रशों से होकर जब आयताकार कुण्डली में धारा प्रवाहित होती है तो कुण्डली के आमने-सामने की भुजाओं में परस्पर विपरीत दिशाओं में धारा का प्रवाह होता है।

जिससे चुम्बकीय क्षेत्र में वे कुण्डली के तल के लंबवत् पर विपरीत दिशा में बल का अनुभव करते हैं। इस तरह से बना बलयुग्म कुण्डली को अपने अक्ष पर घूर्णित कराता है। जब कुण्डली में 180° का घूर्णन पैदा हो जाता है तो उसकी दोनों भुजाओं का विनिमय हो जाता है जिससे C_1 तथा C_2 का संपर्क कार्बन ब्रशों से बदल जाता है। इस कारण अभी भी कुण्डली से धारा का प्रवाह पूर्व की तरह बना रहता है जिससे कुण्डली की घूर्णन गति पूर्व की तरह ही रहती है। इस प्रकार स्रोत से धारा मिलते रहने पर कुण्डली लगातार घूमती रहती है और उसकी धुरी से किसी यंत्र को जोड़कर यांत्रिक ऊर्जा प्राप्त कर सकते हैं।



11. प्लास्टर ऑफ पेरिस का आण्विक सूत्र $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ है।

12. सोना (Au) एवं प्लैटिनम (Pt) मुक्त अवस्था में पायी जाती है।

13. मेथेनल।

14. चींटी के डंक में फॉर्मिक अम्ल रहता है।

15. 16 उदग्र कॉलम पाये जाते हैं।

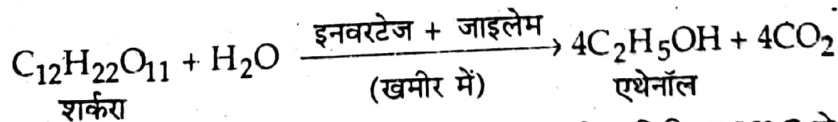
16. सभी तत्वों में से उत्कृष्ट गैसों जैसे—हीलियम (He), निऑन (Ne), आर्गन (Ar), क्रिप्टॉन (Kr) तथा जीनॉन (Xe) सबसे अक्रियाशील हैं। इसलिए मेंडलीफ ने उन्हें अलग वर्ग में रखा जिसे शून्य वर्ग कहा।

17. इथेनॉल से जब ऑक्सीजन परमाणु प्रतिक्रिया करता है तो इथेनॉल के दो हाइड्रोजन परमाणु ऑक्सीजन परमाणु से संयुक्त होकर जल का एक अणु बनाकर अलग हो जाते हैं जिससे इथेनल (एसीटिल्डिहाइड) बनता है। किसी अणु से हाइड्रोजन का निकलना ऑक्सीकरण कहलाता है। फिर, बने हुए इथेनल से जब एक परमाणु ऑक्सीजन जुड़ता है तो इथेनोइक अम्ल बनता है और ऑक्सीजन का जुड़ना ऑक्सीकरण है। इसलिए इथेनॉल से इथेनोइक अम्ल का बनना एक ऑक्सीकरण प्रतिक्रिया कहलाता है।

18. 2013 (A) के प्रश्न-संख्या 29 का उत्तर देखें।

19. प्लैटिनम, सोना एवं चाँदी बहुत कम अभिक्रियाशील धातुएँ होती हैं साथ-ही-साथ इनका संक्षारण भी नहीं होता है। इनकी चमक भी तेज होती है और बहुत पुराने हो जाने के बाद भी इनकी चमक बनी रहती है। इसलिए इनका उपयोग आभूषण बनाने में होता है।

20. किण्वन विधि : एथेनॉल, शर्करा या स्टार्च के किण्वन द्वारा बनाया जाता है। यह किण्वन खमीर (यीस्ट) की उपस्थिति में होता है जिसमें दो एन्जाइम 'इनवर्टेज' तथा 'जाइलेम' होते हैं।

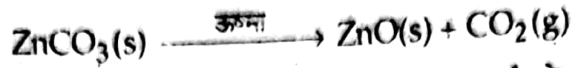
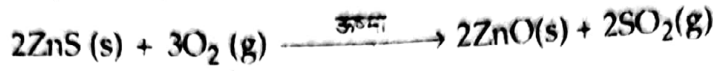


किण्वन एक ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया है। शर्करा के किण्वन की अभिक्रिया 20°C से 30°C तक के नियंत्रित ताप परास पर की जाती है। शर्करा के किण्वन की अभिक्रिया एक ऐसे पात्र में की जाती है जिसमें से किण्वन के दौरान बनी कार्बन डाइऑक्साइड गैस तो बाहर जा सकती है परन्तु बाहर की वायु पात्र के अन्दर नहीं जा सकती। इससे किण्वन से बने एथेनॉल का वायु की ऑक्सीजन द्वारा उपचयन नहीं होगा। शर्करा के किण्वन से एथेनॉल का तनु जलीय विलयन प्राप्त होता है। एथेनॉल का जल से पृथक्करण तथा शुद्धिकरण आसवन की प्रक्रिया द्वारा किया जाता है।

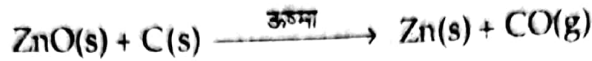
इथेनॉल के दो उपयोग : इथेनॉल का उपयोग शराब के रूप में, टिंचर आयोडीन के निर्माण में एवं कफ सीरप तथा टॉनिक निर्माण में होता है।

अथवा,

जस्ता के प्रमुख अयस्क : जिंक ब्लेंड (ZnS) एवं कैलेमाइन (ZnCO₃)। जस्ता धातु का निष्कर्षण जिंक ब्लेंड एवं कैलेमाइन अयस्क से किया जाता है। जिंक ब्लेंड को भर्जन विधि द्वारा ऑक्साइड में एवं कैलेमाइन अयस्क को निस्तापन विधि द्वारा ऑक्साइड में बदला जाता है।



अब प्राप्त जिंक ऑक्साइड (ZnO) को कार्बन (कोयले का चूर्ण) के मिश्रण (2:1) को उच्च ताप पर गर्म करने पर जस्ता धातु प्राप्त होता है। इस विधि को कार्बन द्वारा अपचयन कहते हैं।



21. पौधों में जल परिवहन एवं खनिज लवणों का परिवहन जाइलम ऊतक द्वारा होता है।

22. वृक्क की रचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई नेफ्रॉन कहा जाता है।

23. माइटोकॉण्ड्रिया।

24. अनाॅक्सी श्वसन कहा जाता है।

25. गंगा सफाई योजना 1985 में हुई थी।

26. अवटुग्रन्थि को थायरॉक्सिन हॉर्मोन बनाने के लिए आयोडीन आवश्यक है। हमारे शरीर में प्रोटीन और वसा के उपापचय को थायरॉक्सिन नियंत्रित करता है। यह वृद्धि संतुलन के लिए आवश्यक है। यदि हमारे भोजन में आयोडीन की कमी रहेगी तो हम रवाइटर से ग्रसित हो सकते हैं। इस बीमारी का लक्षण फूली हुई गर्दन या बाहर की ओर उभरे हुए नेत्र-गोलक हो सकते हैं।

27. स्थलीय जीव श्वसन क्रिया के लिए फेफड़े का उपयोग करते हैं जबकि जलीय जीव श्वसन क्रिया के लिए गिल्स का उपयोग करते हैं। गिल्स विशेष प्रकार के श्वसन अंग हैं जो जल में घुलित ऑक्सीजन का उपयोग श्वसन के लिए करते हैं। जबकि स्थलीय जीव (मानव) में श्वसन अंग नासिका छिद्र, श्वासनली एवं फेफड़ा है।

28. पारिस्थितिक संतुलन को कायम रखने में अपघटन की महत्वपूर्ण भूमिका है। यह पौधे तथा जन्तुओं के मृत शरीर तथा अन्य वर्ज्य पदार्थों का जीवाणुओं और कवकों के द्वारा अपघटन करता है। ये जीवाणु मृत जीवों के शरीर में उपस्थित कार्बनिक पदार्थों को अकार्बनिक तत्वों में मुक्त कर देते हैं, जो विभिन्न गैसों के रूप में वायुमंडल में चले जाते हैं। अन्य ठोस एवं द्रव्य पदार्थ मिट्टी में मिल जाते हैं। इस प्रकार अपघटक पारिस्थितिक संतुलन कायम करने का प्रयास करते हैं।

29. उत्सर्जन : सजीवों के शरीर से उपापचय के समय बने हुए या विमुक्त हुए ठोस, द्रव अथवा गैसीय अपशिष्टों को जीवधारी के शरीर से बाहर निकालने या त्यागने की क्रिया को उत्सर्जन कहते हैं।

कार्बन डाइऑक्साइड का शरीर से निष्कासन श्वसन अंगों जैसे— फेफड़ा, गिल्स, श्वास नलिकाओं के द्वारा होता है। मनुष्य में वृक्क एक उत्सर्जी अंग है जिनसे संबद्ध है मूत्रवाहिनी, मूत्राशय तथा मूत्रमार्ग।

इसी प्रकार मलद्वार भी उत्सर्जी अंग है जो भोजन के पाचन के फलस्वरूप बचे वर्ज्य पदार्थ का उत्सर्जन करता है।

30. नेफ्रॉन का नामांकित चित्र— 2012 (A) के प्रश्न-संख्या 26 का उत्तर देखें।

नेफ्रॉन के प्रमुख भाग हैं—

(i) बोमेन सम्पुट : वृक्काणु का अग्रभाग जो प्याले जैसा होता है।

(ii) केशिका गुच्छ : वृक्क धमनी तथा वृक्क शिरा के बार-बार विभाजित होने से बना रक्त केशिकाओं का गुच्छा।

(iii) वृक्क शिरा : वृक्क में अशुद्ध रक्त लाने वाली रक्त वाहिनी।

(iv) वृक्क धमनी : बोमेन सम्पुट से शुद्ध रक्त ले जाने वाली रक्त वाहिनी।

(v) वृक्काणु का नलिकाकार भाग : हेनेल्स लूप के आगे वृक्काणु का अन्तिम छोर कुंडलित होकर इस भाग की रचना करता है। इसकी सतह पर रक्त केशिकाओं का जाल बिछा होता है।