

विज्ञान आणि तंत्रज्ञान (भाग 1)

उत्तरे : सराव कृतिपत्रिका 1 ली

प्र. 1. (अ)

- (i) (ब)
- (ii) (क)
- (iii) (ब)
- (iv) (क)
- (v) (ब).

प्र. 1. (ब)

- (i) ऑक्सिडीकरण
- (ii) चूक
- (iii) मुक्तिवेग $-\sqrt{\frac{2GM}{R}}$
- (iv) पडद्यामागे प्रतिमा
- (v) बहिर्वक्र भिंग.

प्र. 2. (अ)

- (i) (1) वस्तू हातात धरून ठेवलेली असताना वस्तूवरील पृथ्वीचे गुरुत्वीय बल वस्तू हातात धरणाऱ्या व्यक्तीने विरुद्ध दिशेने समान परिमाणाचे बल लावून संतुलित केलेले असते.
- (2) वस्तू हातातून सोडून दिल्यास वस्तूवरील पृथ्वीच्या गुरुत्वीय बलामुळे ती खाली पडते.
- (ii) (1) मूलद्रव्याची संयुजा ही त्यांच्या बाह्यतम कक्षेतील संयुजा-इलेक्ट्रॉन वरून ठरवली जाते.
- (2) गणातील सर्व मूलद्रव्यांची संयुजा-इलेक्ट्रॉनची संख्या समान असते. म्हणून एकाच गणातील मूलद्रव्ये समान संयुजा दर्शवतात. उदा., गण 1 मधील मूलद्रव्यांत संयुजा-इलेक्ट्रॉन 1 आहे. म्हणून गण 1 मधील मूलद्रव्यांची संयुजा एक आहे. त्याचप्रमाणे गण 2 मधील मूलद्रव्यांची संयुजा 2 आहे.
- (iii) (1) अभ्रक विद्युत रोधक आहे, पण उष्णतेचे उत्तम वाहक आहे.
- (2) विद्युत इस्त्रीमध्ये जास्त रोधकता असणाऱ्या तारेचे कुंडल अभ्रकाच्या वेष्टनात बसवलेले असते. त्यामुळे उष्णतेचे स्थानांतरण झाले तरी वेष्टनातून कुंडलातील विद्युतधारा इस्त्रीतील धातूच्या ठोकळ्यांपर्यंत पोहोचू शकत नाही. त्यामुळे इस्त्री वापरणाऱ्याचा विजेच्या धक्क्यापासून बचाव होतो.

प्र. 2. (ब)

(i) दिलेले :

$$\begin{aligned} m &= 10 \text{ kg} \\ \Delta T &= 100^\circ - 30^\circ \text{C} \\ &= 70^\circ \text{C} \\ c &= 1 \text{ kcal/kg}^\circ \text{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{पाण्याचे तापमान वाढण्यासाठी लागणारी उष्णता} &= mc \Delta T \\
&= 10 \times 1 \times 20 \\
&= 700 \text{ kcal}
\end{aligned}$$

∴ वाफेत रूपांतर होण्यासाठी लागणारी उष्णता = 700 kcal

(ii)	प्रकाशाचे परावर्तन	प्रकाशाचे अपवर्तन
1.	परावर्तनापूर्वी व परावर्तन झाल्यावर प्रकाशकिरण एकाच माध्यमात प्रवास करतात.	1. प्रकाशाचे अपवर्तन होताना प्रकाशकिरण एका माध्यमातून दुसऱ्या माध्यमात प्रवेश करतात.
2.	परावर्तनामध्ये आपाती कोन व परावर्तन कोन सारखे असतात.	2. प्रकाशकिरण तिरकस मार्गाने जाताना अपवर्तनामध्ये आपाती कोन व अपवर्ती कोन सारखे नसतात.
3.	परावर्तनामध्ये प्रकाशाच्या चालीत (वेगाच्या परिमाणात) व तरंगलांबीमध्ये फरक पडत नाही.	3. अपवर्तनामध्ये प्रकाशाच्या चालीत (वेगाच्या परिमाणात) व तरंगलांबीमध्ये फरक पडतो.
4.	परावर्तनामध्ये प्रकाशाचे अपस्करण होत नाही.	4. सामान्यतः अपवर्तनामध्ये प्रकाशाचे अपस्करण होते.

(iii) गॅल्व्हनायझिंग : लोखंडाचे किंवा स्टीलचे क्षरण रोखण्यासाठी त्यावर जस्ताचा पातळ थर दिला जातो. या प्रक्रियेला गॅल्व्हनायझिंग म्हणतात. या पद्धतीत जस्त लोखंडापेक्षा विद्युतधन असल्याने त्याचे क्षरण आधी होते व काही वर्षांच्या कालावधीनंतर जस्ताचा थर निघून जातो व आतील लोखंड उघडे पडते व गंजण्यास सुरुवात होते. गॅल्व्हनायझिंग पद्धतीत लोखंडाची वस्तू ही वितळलेल्या जस्तात बुडवतात. जस्ताचा पातळ थर लोखंडाच्या वस्तूवर जमा होतो. उदा., चकाकणारे लोखंडी खिळे, आयर्न पाइप.

(iv) ईथेनॉलचे भौतिक गुणधर्म :

- (1) एथिल अल्कोहोल (ईथेनॉल) हे रंगहीन द्रावण असून, पाण्यामध्ये सर्वप्रमाण विद्राव्य असते. त्याला आल्हाददायक सुगंध असतो.
- (2) त्याचा उत्कलनांक 78°C असून गोठणांक -114°C आहे.
- (3) एथिल अल्कोहोल ज्वलनशील असून ते निळ्या ज्योतीने जळते.
- (4) लिटमस परीक्षा केली असता ते उदासीन आढळते.

(v)	उपग्रहाचा प्रकार	उपग्रहाचे कार्य	भारतीय उपग्रह मालिकेचे नाव
	पृथ्वी निरीक्षक उपग्रह	पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील ध्रुवीय बर्फ, महासागरे, जंगले, वाळवंटे यांचा अभ्यास	IRS
	ध्वनी चित्र प्रक्षेपक उपग्रह	दूरचित्रवाणी प्रसारण	INSAT आणि GSAT
	दिशादर्शक उपग्रह	पृथ्वीवरील कोणतेही ठिकाण निश्चित करणे.	IRNSS

प्र. 3.

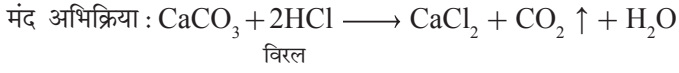
(i) (अ) मूलद्रव्य X सोडिअम (Na) आहे.

मूलद्रव्य Y लिथिअम (Li) आहे.

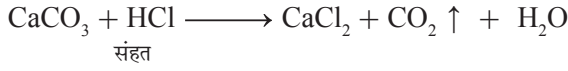
(ब) होय, दोन्ही मूलद्रव्ये X आणि Y व एकाच गणातील आहेत, याचे कारण दोहोंच्या संयुजा इलेक्ट्रॉनची संख्या समान आहे.

(क) X ची विद्युतघनता Y पेक्षा जास्त आहे, याचे कारण गणात वरून खाली जाताना जसे अणूचे आकारमान वाढते तशी विद्युतघनता वाढत जाते.

- (ii) (1) अभिक्रियाकारकाच्या रेणूंमध्ये वारंवार टकरा होत असतात व या टकरा होत असतानाच त्यांच्यामध्ये अभिक्रिया घडून येते. अभिक्रियाकारकाची संहती वाढवणे याचा अर्थ तेवढ्याच आकारमानातील त्याच्या रेणूंची संख्या वाढवणे हा होय. रेणूंची संख्या ज्या प्रमाणात वाढते त्या प्रमाणात त्यांच्यामधील टकरांची संख्याही वाढते; म्हणून अभिक्रियाकारकाची संहती वाढवली की अभिक्रियेचा दर वाढतो.



शीघ्र किंवा जलद अभिक्रिया :



- (2) उदा., विरल हायड्रोक्लोरिक आम्लाची CaCO_3 च्या भुकटीबरोबरची अभिक्रिया मंदपणे होते व CaCO_3 हळूहळू कमी होत जाते व CO_2 वायू मुक्त होतो; तर संहत आम्लाबरोबरची अभिक्रिया विरल आम्लापेक्षा जलद होते. म्हणजेच अभिक्रियेचा दर हा अभिक्रियाकारकाच्या संहतीच्या प्रमाणात बदलतो.

(iii)	अभिक्रियाकारके	उत्पादिते	रासायनिक अभिक्रियेचा प्रकार
	(1) $\text{Fe} + \text{S}$	FeS	संयोग
	(2) $\text{CuSO}_4 + \text{Zn}$	$\text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$	विस्थापन
	(3) $2\text{Cu} + \text{O}_2$	2CuO	ऑक्सिडीकरण
	(4) $\text{HCl} + \text{NaOH}$	$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	उदासिनीकरण
	(5) $\text{NH}_3 + \text{HCl}$	NH_4Cl	संयोग

(iv) दिलेले :

$$m_1 = 80 \text{ g}, T_1 = 45^\circ\text{C}, m_2 = 20 \text{ g},$$

$$T = 42^\circ\text{C}, T_2 = ?$$

उष्णता विनिमयाच्या तत्त्वानुसार, उष्ण पाण्याने गमावलेली उष्णता = थंड पाण्याने ग्रहण केलेली उष्णता

$$\therefore m_1 c (T_1 - T) = m_2 c (T - T_2)$$

$$\therefore m_1 T_1 - m_1 T = m_2 T - m_2 T_2$$

$$\therefore m_1 T_2 = (m_1 + m_2) T - m_1 T_1$$

$$\therefore T_2 = \frac{(m_1 + m_2) T - m_1 T_1}{m_2}$$

$$= \frac{(80\text{g} + 20 \text{ g}) \times 42^\circ\text{C} - 80 \text{ g} \times 45^\circ\text{C}}{20 \text{ gm}}$$

$$= \left(\frac{100 \times 42 - 80 \times 45}{20} \right)^\circ\text{C}$$

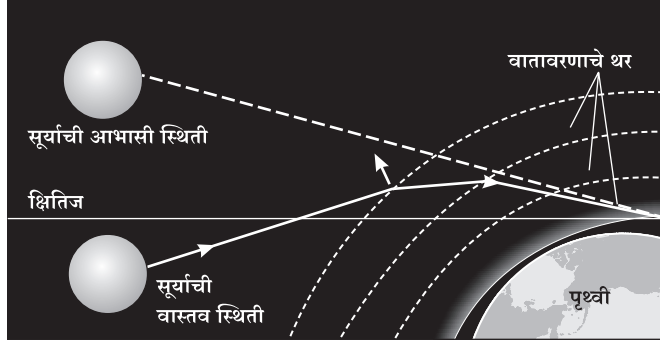
$$= \left(\frac{420 - 360}{2} \right)^\circ\text{C}$$

$$= \frac{60}{2}^\circ\text{C} = 30^\circ\text{C}$$

$$\therefore \text{पाण्याचे मिसळण्यापूर्वीचे तापमान} = 30^\circ\text{C}.$$

- (v) (1) वेळेआधी होणारा सूर्योदय हा वातावरणीय अपवर्तनाचा परिणाम होय. सूर्य क्षितिजावर येण्यापूर्वी दोन मिनिटे आधीच तो निरीक्षकाला दिसतो. सूर्यकिरण पृथ्वीच्या वायुमंडलातून येताना त्याचे अपवर्तन होते. बदलत्या अपवर्तनांकामुळे अपवर्तित किरणाचा मार्ग सरळ नसून वक्र होतो व तो किरण निरीक्षकापर्यंत पोहोचतो. सूर्याची आभासी स्थिती त्याच्या खऱ्या स्थितीपेक्षा किंचित वर असल्याने प्रत्यक्षात सूर्य क्षितिजावर येण्याआधीच तो तेथे दिसतो. म्हणजेच सूर्योदय वेळेआधीच झाल्याचे भासते.

- (2) उशिरा होणारा सूर्यास्त हा पण वातावरणीय अपवर्तनाचा परिणाम होय. सूर्यास्ताच्या वेळीसुद्धा सूर्याची आभासी स्थिती त्याच्या खऱ्या स्थितीपेक्षा किंचित वर असल्याने प्रत्यक्षात सूर्य क्षितिजाखाली गेल्यावरही दोन मिनिटे तो निरीक्षकाला क्षितिजावर दिसतो. म्हणजेच सूर्यास्त उशिरा झाल्याचे भासते.
(आकृती संदर्भासाठी)



सूर्योदय व सूर्यास्ताच्या वेळी होणारा
वातावरणीय अपवर्तनाचा परिणाम

वेळेआधी होणारा सूर्योदय व उशिराने होणारा सूर्यास्त यांमुळे दिवसाचा कालावधी चार मिनिटांनी वाढतो.

(vi) (अ) संयुक्त सूक्ष्मदर्शक.

- (ब) संयुक्त सूक्ष्मदर्शकाचे कार्य : (1) निरीक्षण करायची वस्तू प्रकाशित करून पदार्थ भिंगासमोर त्याच्या नाभीच्या पलीकडे, परंतु नाभीच्या जवळ ठेवतात. पदार्थ भिंगामुळे वस्तूची वास्तव, उलट व विशालित प्रतिमा भिंगाच्या दुसऱ्या बाजूस तयार होते. ही प्रतिमा नेत्रिकेच्या नाभीय अंतराच्या आत पडते. (2) ही प्रतिमा नेत्रिकेसाठी वस्तू म्हणून काम करते, तर नेत्रिका साध्या सूक्ष्मदर्शकाचे काम करते. त्यामुळे नेत्रिकेपाशी डोळा ठेवून पाहिले असता, डोळ्याशी मोठा कोन करणाऱ्या या वास्तव प्रतिमेपासून अतिविशालित अशी उलट व आभासी प्रतिमा सुस्पष्ट दृष्टीच्या लघुतम अंतरावर दिसते. त्यामुळे त्या सूक्ष्म वस्तूच्या अंगोपांगांचे निरीक्षण करणे शक्य होते.
- (क) संयुक्त सूक्ष्मदर्शकाचे उपयोग : (1) रक्तकणिका, प्राणी व वनस्पती यांच्या पेशी, रोगजंतू इत्यादींचे निरीक्षण करण्यासाठी याचा उपयोग होतो. (2) रक्त, उत्सृत्य द्रव्ये इत्यादींचे निरीक्षण व त्यांतील घटकांचे मापन करण्यासाठी वैद्यकीय प्रयोगशाळेमध्ये याचा उपयोग होतो. (3) ट्रॅव्हलिंग मायक्रोस्कोपच्या साहाय्याने सूक्ष्म अंतराचे मापन करण्यासाठी याचा उपयोग होतो.

(vii) (1) ॲल्युमिनाचा विद्युत अपघटनात धनाग्र म्हणून कार्बन कांड्या वापरतात.

- (2) ॲल्युमिनाच्या विद्युत अपघटनात उच्च तापमानाला, ॲल्युमिनाम ऋणाग्रावर, तर ऑक्सिजन वायू (O_2) धनाग्रावर मुक्त होतो. मुक्त झालेल्या ऑक्सिजन वायूची कार्बन धनाग्राशी अभिक्रिया होऊन कार्बन डायऑक्साइड वायू (CO_2) तयार होतो.
- (3) ॲल्युमिनाचे विद्युत अपघटन होताना, धनाग्राचे ऑक्सिडीकरण होते. म्हणजेच, धनाग्राचा आकार कमी कमी होत असल्याने तो वेळोवेळी बदलणे गरजेचे असते.

- (viii) (i) अवकाशामध्ये पृथ्वीभोवती परिभ्रमण करीत असणाऱ्या निरुपयोगी वस्तूंना अवकाशातील कचरा म्हणतात, उदाहरणार्थ प्रक्षेपकांचे भाग, उपग्रहाचे तुकडे. (ii) हा कचरा कृत्रिम उपग्रहांसाठी धोका ठरू शकतो. (iii) उपग्रह किंवा अवकाशयानांवर आदळून तो त्यांना हानी पोहोचवू शकतो. असे होऊ नये म्हणून या कचऱ्याची योग्य विल्हेवाट व व्यवस्थापन अत्यंत आवश्यक आहे.

प्र. 4. (i) (अ) वीजयुक्ततार व तटस्थ तार यांमध्ये 220 V विभवांतर असते.

(ब) उपकरणातील दोषांमुळे किंवा वीजयुक्त तार व तटस्थ तार यांवरील प्लास्टिक आवरण निघून गेल्यामुळे या दोन्ही तारा एकमेकांना चिकटल्यास त्यातून खूप विद्युतधारा वाहते. परिणामी त्या ठिकाणी मोठ्या प्रमाणात उष्णता निर्माण होऊन आगीचा भडका उडू शकतो. यास लघुपरिपथन म्हणतात.

(क) लघुपरिपथन होऊन आग लागण्याचा संभाव्य धोका टाळण्यासाठी विशिष्ट द्रवणांक असलेली वितळतार वापरतात. ही तार वापरल्याने परिपथातून ठरावीक मर्यादितपेक्षा जास्त विद्युतधारा जाऊ लागल्यास तारेचे तापमान एवढे वाढते की, ती वितळून परिपथ खंडित होतो. परिणामी उपकरणाचे नुकसान व धोका टाळला जातो.

(ड) भूसंपर्कन तार जमिनीस जोडलेली असते.

(इ) लघुपरिपथन होऊन मोठ्या प्रमाणावर उष्णता निर्माण होते आणि तापमान वाढते, परिणामी आग लागते.

(ii) (अ) प्रतियोजन अभिक्रिया : जेव्हा रेणूमधील एका प्रकारच्या अणूची किंवा अणुगटाची जागा दुसऱ्या प्रकारचा अणू किंवा अणुगट घेतो, तेव्हा त्या अभिक्रियेला प्रतियोजन अभिक्रिया म्हणतात.

