Teach To India Publication

ITI Trade

# Welder

# वेल्डर

Second Edition

CTS | NSQF-Level 2.5

Dual Language: English | हिंदी

# TRADE THEORY + MCQs

All-in-One:

- Trade Theory
- Workshop Calculation and Science
- Engineering Drawing
- Employability Skills
- Exam Mock Test

For ITI Students Across India,
Based on the DGT/NCVT Syllabus and NIMI Exam Pattern

# Welder
# वेल्डर

**A Comprehensive Textbook with MCQ Practice and Detailed Solutions**
**Under the Craftsmen Training Scheme (CTS) | NSQF Level 2.5**

## Designed for:

ITI students across all states. This book is prepared as per the latest syllabus prescribed by DGT / NCVT and follows the NIMI examination pattern.

## Key Features of the Book:

**Dual Language Format:** English | हिंदी

**Detailed Trade Theory:** Structured according to Modules

**Comprehensive MCQ Practice:** Topic-wise Multiple-Choice Questions with Detailed Solutions

**Complete Coverage of ITI Examination Sections:**

- **Trade Theory**
- **Workshop Calculation & Science**
- **Engineering Drawing**
- **Employability Skills**

**Question Bank:** Includes 2 Full-Length Mock Tests with Complete Solutions.

## Also Useful For:

This book is also useful for **CITS** and for preparing for various **technical recruitment examinations** conducted by the **Railways, PSUs, SSC, DRDO, ISRO, state government departments, metro projects, and other government organizations.**

**Title:** Welder
**Subtitle:** A Comprehensive Textbook with MCQ Practice and Detailed Solutions
**Dual-Language Edition:** English | हिंदी

**Editor-in-Chief:** Dr. Parvendra Kumar
**Editorial and Technical Support:** Teach To India Technical Team
**Computer Graphics & Layout:** Teach To India Design Team

**Author:**
**Dr. Parvendra Kumar**
B.Tech (UPTU), PG Diploma (C-DAC Hyderabad), M.Tech (IIT Roorkee), Ph.D

**Reviewers:**
**Amit Kumar Prajapati**
Instructor, Government ITI, Aliganj, Lucknow, U.P.
**Mukul Kumar**
Instructor, Government ITI, Hata, Kushinagar, U.P.

**Publisher:**
Teach To India Publication
Adarsh Colony, Saharanpur, U.P. – 247001
**Mobile**: +91 9084496877
Email: info@teachtoindia.com | Website: www.teachtoindia.com

**Printed at:** Shree Education and Publication Private Limited, Ajmer, Rajasthan
**Edition: Second Edition, 2026**
**ISBN:** 978-81-69424-14-1

Copyright © Teach To India Publication. All rights reserved.

**Legal Note:**
No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means — electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise — without prior written permission of the publisher. While every effort has been made to ensure accuracy, the publisher assumes no responsibility for errors. Feedback and suggestions for improvement are always welcome.

**Colophon:**
This book is printed on environmentally responsible paper. The layout, typesetting, and graphics have been optimized for dual-language (English-Hindi) clarity and accessibility, suitable for technical and vocational training.

**Printed in India**

**Price: ₹795/-**

# Preface | प्रस्तावना

This book, **Welder**, has been specially designed to help students succeed in both academic examinations and career-oriented preparation.

It includes detailed Trade Theory, Workshop Calculation and Science, Engineering Drawing, Employability Skills, and a question bank in mock test format based on the NIMI exam pattern.

This book follows the latest syllabus prescribed by **DGT/NCVT** and is aligned with the latest **NIMI** examination pattern. It is structured for easy understanding and practical application.

The MCQs in this book have been designed at multiple levels—**Remembering, Understanding, Application, and Analysis**—in a dual-language format to enhance conceptual clarity and examination readiness.

Our goal is not only to help students excel in **ITI courses and NCVT examinations**, but also to prepare them for competitive employment opportunities in both the **government and private sectors**.

यह पुस्तक, **वेल्डर**, विद्यार्थियों को शैक्षणिक परीक्षाओं तथा करियर-केंद्रित तैयारी दोनों में सफलता दिलाने के उद्देश्य से विशेष रूप से तैयार की गई है।

इसमें विस्तृत ट्रेड थ्योरी, वर्कशॉप कैलकुलेशन एंड साइंस, इंजीनियरिंग ड्रॉइंग, एम्प्लॉयबिलिटी स्किल्स तथा निमी परीक्षा पैटर्न पर आधारित मॉक टेस्ट प्रारूप में प्रश्न बैंक सम्मिलित किया गया है।

यह पुस्तक **DGT/NCVT** द्वारा निर्धारित नवीनतम पाठ्यक्रम का पालन करती है तथा नवीनतम **NIMI** परीक्षा पैटर्न के अनुरूप तैयार की गई है। इसे सरल समझ और व्यावहारिक उपयोग को ध्यान में रखते हुए संरचित किया गया है।

इस पुस्तक में दिए गए **MCQs** को बहु-स्तरीय स्तरों—**स्मरण, समझ, अनुप्रयोग, और विश्लेषण**—पर द्विभाषी प्रारूप में तैयार किया गया है, ताकि संकल्पनात्मक स्पष्टता तथा परीक्षा-तत्परता को सुदृढ़ किया जा सके।

हमारा उद्देश्य केवल विद्यार्थियों को **ITI पाठ्यक्रमों** एवं **NCVT परीक्षाओं** में उत्कृष्ट प्रदर्शन के लिए सक्षम बनाना ही नहीं, बल्कि उन्हें **सरकारी** तथा **निजी** दोनों क्षेत्रों में प्रतिस्पर्धी रोजगार अवसरों के लिए भी तैयार करना है।

# How to Study This Book | इस पुस्तक का अध्ययन कैसे करें

The Trade Theory section is covered in detail. Students are advised to study this section thoroughly and carefully, and to develop a clear conceptual understanding with the help of detailed explanations, diagrams, and a flow-based presentation.

Except for the Trade Theory section, the other sections contain important summaries. These summaries are sufficient in accordance with the weightage of the respective sections.

Practice the MCQs only after completing the theory part of the module.

Students are advised to study this book in only one language, either Hindi or English. They should not compare the Hindi version with the English version during study.

In case of any discrepancy in technical terminology, translation, or conceptual interpretation, the English version shall be considered authoritative.

At the end of the book, practice sets based on the NIMI exam pattern have been provided. Students are strongly advised to practice these questions at least twice before appearing for the examination.

To practice the question bank in a computer-based mock test format, scan the QR code provided in the last part of the book.

ट्रेड थ्योरी अनुभाग को विस्तृत रूप से प्रस्तुत किया गया है। विद्यार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे इस अनुभाग का गहन एवं सावधानीपूर्वक अध्ययन करें तथा विस्तृत व्याख्याओं, आरेखों और क्रमबद्ध प्रस्तुतीकरण की सहायता से अपनी अवधारणाओं को स्पष्ट एवं सुदृढ़ करें।

ट्रेड थ्योरी अनुभाग को छोड़कर अन्य सभी अनुभागों में महत्वपूर्ण सारांश दिए गए हैं। ये सारांश संबंधित अनुभागों के वेटेज के अनुसार पर्याप्त हैं।

थ्योरी भाग पूर्ण करने के बाद ही संबंधित बहुविकल्पीय प्रश्नों (MCQs) का अभ्यास करें।

विद्यार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे इस पुस्तक का अध्ययन केवल एक ही भाषा—हिंदी अथवा अंग्रेज़ी—में करें। अध्ययन के समय हिंदी और अंग्रेज़ी संस्करणों की आपस में तुलना न करें।

तकनीकी शब्दावली, अनुवाद या अवधारणात्मक व्याख्या में किसी भी असंगति की स्थिति में अंग्रेज़ी संस्करण को प्रामाणिक माना जाएगा।

पुस्तक के अंत में NIMI परीक्षा पैटर्न पर आधारित अभ्यास सेट प्रदान किए गए हैं। विद्यार्थियों को दृढ़तापूर्वक सलाह दी जाती है कि वे परीक्षा में सम्मिलित होने से पूर्व इन प्रश्नों का कम से कम दो बार अभ्यास अवश्य करें।

प्रश्न बैंक का अभ्यास कंप्यूटर-आधारित मॉक टेस्ट प्रारूप में करने के लिए, पुस्तक के अंतिम भाग में दिए गए QR कोड को स्कैन करें।

# Acknowledgment | आभार

The content of this book has been developed with reference to the official ITI syllabus and the guidelines issued by the Directorate General of Training (DGT) and the National Instructional Media Institute (NIMI). It has been prepared using the prescribed syllabus documents and standard training resources for educational purposes. The publishers gratefully acknowledge the contribution of these institutions to curriculum development and the promotion of vocational education in India.

इस पुस्तक की सामग्री का विकास आधिकारिक आईटीआई पाठ्यक्रम तथा प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) और राष्ट्रीय अनुदेशात्मक मीडिया संस्थान (NIMI) द्वारा जारी दिशा-निर्देशों के संदर्भ में किया गया है। इसे शैक्षिक उद्देश्यों के लिए निर्धारित पाठ्यक्रम दस्तावेजों एवं मानक प्रशिक्षण संसाधनों के आधार पर तैयार किया गया है।

प्रकाशक भारत में पाठ्यक्रम विकास तथा व्यावसायिक शिक्षा के प्रोत्साहन में इन संस्थानों के योगदान के प्रति कृतज्ञतापूर्वक आभार व्यक्त करते हैं।

| Syllabus | |
|---|---|
| **Modules** | **Trade Theory** |
| Induction Training & Welding Process | Importance of trade training, institute discipline, elementary first aid, importance of welding in industry, safety precautions in SMAW and oxy-acetylene welding/cutting, introduction and definition of welding, arc and gas welding equipment, tools and accessories, welding processes and applications, welding terms and definitions, metal joining methods, welding joints and applications, edge preparation and fit-up, surface cleaning, basic electricity for arc welding, heat and temperature concepts, principles and characteristics of arc welding, common welding and cutting gases, oxy-acetylene flames and applications, oxy-acetylene cutting equipment, principles, parameters and applications. |
| Welding Techniques | AC welding power sources, transformer, rectifier and inverter welding machines, maintenance of welding machines, advantages and disadvantages of AC and DC welding, welding positions as per EN and ASME, weld slope and rotation, welding symbols as per BIS and AWS, arc length and its effects, polarity types and applications. |
| Weldability of Steels (OAW, SMAW) | Weld quality and inspection, welding mistakes and defects, weld gauges, calcium carbide, acetylene and oxygen gas properties, gas charging process, gas cylinders and colour coding, gas regulators, oxy-acetylene welding systems, gas welding and cutting equipment, welding techniques, arc blow, distortion control, arc welding defects, pipe specifications and joints, pipe development, manifold systems, filler rods, fluxes, brazing and soldering, electrodes and coding standards, electrode storage and baking, weldability of metals, preheating and post-heating, welding of carbon and alloy steels, stainless steel, induction welding, copper tube brazing, brass and copper welding, aluminium weldability, arc cutting and gouging, cast iron welding methods. |
| Inspection and Testing | Inspection methods, classification of destructive and non-destructive testing methods, welding economy and cost estimation. |
| Gas Metal Arc Welding | Safety precautions in GMAW and GTAW, GMAW equipment and accessories, MIG/MAG/$CO_2$ welding processes, advantages and limitations of GMAW, process variables, wire feed systems, welding wires and AWS codification, shielding gases, FCAW process and consumables, edge preparation, GMAW defects and remedies, heat input control, cooling effects, preheating and post-heating, temperature indicating crayons, submerged arc welding, thermit welding, backing strips and backing bars. |
| Gas Tungsten Arc Welding | GTAW process, AC/DC welding differences, GTAW equipment and power sources, tungsten electrodes, GTAW torches, filler rods and selection criteria, edge preparation and fit-up, argon and helium gases, GTAW defects and remedies, friction welding, laser beam welding, plasma arc welding and cutting, resistance welding principles, power sources and parameters. |
| Repair and Maintenance | Metallizing processes and principles, manual oxy-acetylene powder coating, reading assembly drawings, welding procedure specification (WPS), procedure qualification record (PQR), hard facing and surfacing techniques, hard facing alloys and advantages, plastic welding using hot air gun and plastic materials. |
| **Modules** | **Workshop Calculation & Science** |
| Unit, Fractions | Classification of unit system. Fundamental and Derived units F.P.S, C.G.S, M.K.S and SI units. Measurement units and conversion. Factors, HCF, LCM and problems. Fractions - Addition, subtraction, multiplication & division. Decimal fractions - Addition, subtraction, multiplication & division. Solving problems by using calculator. |
| Square root, Ratio and Proportions, Percentage | Square and square root. Simple problems using calculator. Applications of Pythagoras theorem and related problems. Ratio and proportion. Ratio and proportion - Direct and indirect proportions. Percentage. Percentage - Changing percentage to decimal. |
| Material Science | Types metals, types of ferrous and nonferrous metals Physical and mechanical properties of metals Introduction of iron and cast-iron Difference between iron & steel, alloy steel and carbon steel Properties and uses of rubber, timber and insulating materials |

| | |
|---|---|
| Mass, Weight, Volume and Density | Mass, volume, density, weight and specific gravity. Related problems for mass, volume, density, weight and specific gravity. |
| Heat & Temperature and Pressure | **Part-A: -** Concept of heat and temperature, effects of heat, difference between heat and temperature, boiling point & melting point of different metals and non-metals Scales of temperature, Celsius, Fahrenheit, kelvin and conversion between scales of temperature Heat &Temperature - Temperature measuring instruments, types of thermometers, pyrometer and transmission of heat - Conduction, convection and radiation Co-efficient of linear expansion and related problems with assignments<br>**Part-B: -** Concept of pressure - Units of pressure, atmospheric pressure, absolute pressure, gauge pressure and gauges used for measuring pressure |
| Basic Electricity | **Part-A: -** Introduction and uses of electricity, molecule, atom, how electricity is produced, electric current AC, DC their comparison, voltage, resistance and their units<br>**Part-B: -** Conductor, insulator, types of connections - series and parallel. Ohm's law, relation between V.I.R & related problems. Electrical power, energy and their units, calculation with assignments. Magnetic induction, self and mutual inductance and EMF generation Electrical power, HP, energy and units of electrical energy |
| Mensuration | Area and perimeter of square, rectangle and parallelogram. Mensuration - Area and perimeter of Triangles. Area and perimeter of circle, semi-circle, circular ring, sector of circle, hexagon and ellipse. Surface area and volume of solids - cube, cuboid, cylinder, sphere and hollow cylinder. Finding the lateral surface area, total surface area and capacity in litres of hexagonal, conical and cylindrical shaped vessels. |
| Trigonometry | Measurement of angles. Trigonometrical ratios. Trigonometrical tables. Application in calculating height and distance (Simple applications) |
| **Modules** | **Engineering Drawing** |
| Introduction to Engineering Drawing and Drawing Instruments | Introduction to engineering drawing and drawing instruments, conventions, sizes and layout of drawing sheets, title block – position and content, drawing instruments. |
| Free Hand Drawing | Free hand drawing of geometrical figures and blocks with dimensions, transferring measurements from given objects to free hand sketches, free hand drawing of hand tools and measuring tools. |
| Lines | Types of lines and their applications in drawing. |
| Drawing of Geometrical Figures | Drawing of angles, triangles, circles, squares, rectangles and parallelograms, lettering and numbering – single stroke, double stroke and inclined. |
| Dimensioning Practice | Reading of dimensions and dimensioning practice. |
| Reading of Fabrication Drawing & Sectional View | Reading of fabrication drawings, sectional views of different types of welding joints and pipe joints. |
| Symbolic Representation | Different symbols used in the related trades. |
| Reading of Job Drawing of Related Trades | Reading of job drawings of related trades. |
| **Modules** | **Employability Skills** |
| Introduction to Employability Skills | Outline the importance of Employability Skills for the current job market and future of work. List different learning and employability related GOI and private portals and their usage. Research and prepare a note on different industries, trends, required skills and the available opportunities |
| Constitutional values - Citizenship | Explain the constitutional values, including civic rights and duties, citizenship, responsibility towards society etc. that are required to be followed to become a responsible citizen. Discuss the role of personal values and ethics such as honesty, integrity, caring and respecting others, etc. in personal and social development. |
| Becoming a Professional in the 21st Century | Discuss relevant 21st century skills required for employment. Highlight the importance of practicing 21st century skills like Self-Awareness, Behaviour Skills, time management, critical and adaptive thinking, problem-solving, creative thinking, social and cultural awareness, emotional awareness, learning to learn etc. in personal or professional life. Create a pathway for adopting a continuous learning mindset for personal and professional development. |
| Basic English Skills | Use appropriate grammar and sentences while interacting with others. Read English text with appropriate articulation. Role plays a situation on how to talk appropriately to a customer in English, over the phone or in person. Write a brief note/paragraph / letter/e -mail using correct English. |

| | |
|---|---|
| Career Development & Goal Setting | Create a career development plan. Identify well-defined short- and long-term goals |
| Communication Skills | Demonstrate how to communicate effectively using verbal and nonverbal communication etiquette. Write a brief note/paragraph on a familiar topic. Explain the importance of communication etiquette including active listening for effective communication. Role plays a situation on how to work collaboratively with others in a team. |
| Diversity and Inclusion | Exhibit how to behave, communicate, and conduct oneself appropriately with all genders and PwD |
| Financial and Legal Literacy | Discuss various financial institutions, products, and services. Demonstrate how to conduct offline and online financial transactions, safely and securely and check passbook/statement. Explain the common components of salary such as Basic, PF, Allowances (HRA, TA, DA, etc.), tax deductions. Calculate income and expenditure for budgeting. Discuss the legal rights, laws, and aids. |
| Essential Digital Skills | Describe the role of digital technology in day-to-day life and the workplace. Demonstrate how to operate digital devices and use the associated applications and features, safely and securely. Demonstrate how to connect devices securely to internet using different means. Follow the dos and don'ts of cyber security to protect against cybercrimes. Discuss the significance of displaying responsible online behaviour while using various social media platforms. Create an e-mail id and follow e- mail etiquette to exchange e -mails. Show how to create documents, spreadsheets and presentations using appropriate applications utilize virtual collaboration tools to work effectively. |
| Entrepreneurship | Describe the types of entrepreneurship and enterprises. Discuss the process of identifying opportunities for potential business and relevant regulatory and statutory requirements. Describe the 4Ps of Marketing-Product, Price, Place and Promotion and apply them as per requirement. Create a sample business plan, for the selected business opportunity. Discuss various sources of funding and identify associated financial and legal risks with its mitigation plan. |
| Customer Service Duration | Describe different types of customers. Role play a situation on how to identify customer needs and respond to them in a professional manner. Explain various tools used to collect customer feedback. Discuss the significance of maintaining hygiene and dressing appropriately. |
| Getting ready for apprenticeship & Jobs | Draft a professional Curriculum Vitae (CV). Use various offline and online job search sources such as employment exchanges, recruitment agencies, and job portals respectively. Demonstrate how to apply to identified job openings using offline /online methods as per requirement. Discuss how to prepare for an interview. Role play a mock interview. List the steps for searching and registering for apprenticeship opportunities. |
| Introduction to Artificial Intelligence (AI) | Understanding AI. How does AI work? Types of AI. What can AI do? Impact of AI on Jobs & Industries. Exploring Careers with AI. Learning with AI. Using AI Responsibly. |

# Table of Contents

Part – 1: Welder Trade Theory | वेल्डर ट्रेड थ्योरी ........ 1
1. Induction Training & Welding Process | इंडक्शन प्रशिक्षण एवं वेल्डिंग प्रक्रिय ........ 2
1.1 Introduction to Trade Training | व्यवसाय प्रशिक्षण का परिचय ........ 2
1.2 General Discipline in the Institute | संस्थान में सामान्य अनुशासन ........ 4
1.3 Elementary First Aid | प्राथमिक उपचार ........ 6
1.4 Importance of Welding in Industry | उद्योग में वेल्डिंग का महत्व ........ 7
1.5 Safety Precautions in Shielded Metal Arc Welding and Oxy-acetylene Welding & Cutting | शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग तथा ऑक्सी-एसीटिलीन वेल्डिंग एवं कटिंग में सुरक्षा सावधानियाँ ........ 8
1.6 Introduction and Definition of Welding | वेल्डिंग का परिचय एवं परिभाषा ........ 10
1.7 Arc & Gas Welding Equipment, Tools and Accessories | आर्क एवं गैस वेल्डिंग उपकरण, औजार एवं सहायक सामग्री ... 16
1.8 Various Welding Processes and its Application| विभिन्न वेल्डिंग प्रक्रियाएँ एवं उनके अनुप्रयोग ........ 21
1.9 Arc and Gas Welding Terms & Definitions | आर्क एवं गैस वेल्डिंग शब्दावली एवं परिभाषाएँ ........ 23
1.10 Different Process to Metal Joining Method | धातु जोड़ने की विभिन्न प्रक्रियाएँ ........ 24
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 31
2. Welding Techniques | वेल्डिंग तकनीकें ........ 38
2.1 A.C Welding Power Sources, Transformer Rectifier and Inverter Type Welding Machine and Care Maintenance | ए.सी. वेल्डिंग शक्ति स्रोत, ट्रांसफॉर्मर रेक्टिफायर एवं इन्वर्टर प्रकार वेल्डिंग मशीन तथा देखभाल एवं अनुरक्षण ........ 38
2.2 Advantages and Disadvantages of AC and DC Welding Machines | ए.सी. एवं डी.सी. वेल्डिंग मशीनों के लाभ और हानियाँ ........ 40
2.3 Welding Positions as per EN & ASME | EN एवं ASME के अनुसार वेल्डिंग स्थितियाँ ........ 41
2.4 Weld Slope and Rotation | वेल्ड स्लोप एवं रोटेशन ........ 43
2.5 Welding Symbol as per BIS and AWS | बीआईएस एवं एडब्ल्यूएस के अनुसार वेल्डिंग प्रतीक ........ 44
2.6 Arc Length, Types and Effects of Arc Length | आर्क लंबाई, आर्क लंबाई के प्रकार एवं प्रभाव ........ 46
2.7 Polarity, Types and Application | ध्रुवता, प्रकार एवं अनुप्रयोग ........ 47
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 49
3. Weldability of Steels (OAW, SMAW) | स्टील की वेल्डेबिलिटी (OAW, SMAW) ........ 55
3.1 Weld Quality and Inspection, Common Welding Mistakes and Appearance of Good and Defective Welds | वेल्ड गुणवत्ता एवं निरीक्षण, सामान्य वेल्डिंग त्रुटियाँ तथा उत्तम एवं दोषपूर्ण वेल्ड की पहचान ........ 55
3.2 Weld Gauges and Its Uses | वेल्ड गेज तथा इसके उपयोग ........ 56
3.3 Calcium Carbide and Its Uses & Hazards | कैल्शियम कार्बाइड तथा इसके उपयोग एवं खतरे ........ 57
3.4 Acetylene Gas – Properties and Flash Back Arrester | एसीटिलीन गैस – गुण एवं फ्लैश बैक अरेस्टर ........ 58
3.5 Oxygen Gas Properties & Uses |ऑक्सीजन गैस के गुण एवं उपयोग ........ 60
3.6 Charging Process of Oxygen & Acetylene Gases | ऑक्सीजन एवं एसीटिलीन गैसों की चार्जिंग प्रक्रिया ........ 61
3.7 Oxygen and Dissolved Acetylene Gas Cylinders and Colour Coding of Different Gas Cylinders | ऑक्सीजन एवं घुलित एसीटिलीन गैस सिलेंडर तथा विभिन्न गैस सिलेंडरों का रंग कोडिंग ........ 62
3.8 Welding Gas Regulators, Uses of Single and Double Stage Gas Regulators | वेल्डिंग गैस रेगुलेटर, सिंगल एवं डबल स्टेज गैस रेगुलेटर के उपयोग ........ 64
3.9 Oxy-Acetylene Gas Welding System (Low Pressure and High Pressure) | ऑक्सी-एसीटिलीन गैस वेल्डिंग प्रणाली (निम्न दाब एवं उच्च दाब) ........ 65
3.10 Difference Between Gas Welding and Gas Cutting Blow Pipe | गैस वेल्डिंग एवं गैस कटिंग ब्लो पाइप के बीच अंतर 66
3.11 Gas Welding Technique: Rightward & Leftward | गैस वेल्डिंग तकनीक: राइटवर्ड एवं लेफ्टवर्ड ........ 67
3.12 Arc Blow Causes and Methods of Controlling | आर्क ब्लो के कारण एवं नियंत्रण की विधियाँ ........ 68
3.13 Distortion in Arc & Gas Welding and Methods Employed to Minimise Distortion | आर्क एवं गैस वेल्डिंग में विकृति तथा विकृति को न्यूनतम करने हेतु अपनाई गई विधियाँ ........ 69

3.14 Arc Welding Defects Causes and Remedies | आर्क वेल्डिंग दोष, उनके कारण एवं उपचार ........ 71
3.15 Specification of Pipes, Various Types of Pipe Joints, Position & Procedure | पाइपों के विनिर्देश, विभिन्न प्रकार के पाइप जोड़, स्थिति एवं प्रक्रिया ........ 75
3.16 Difference Between Plate Welding and Pipe Welding | प्लेट वेल्डिंग और पाइप वेल्डिंग के बीच अंतर ........ 76
3.17 Pipe Development for Elbow, Tee, 'Y' Joint & Branch Joint | एल्बो, टी, 'वाई' जॉइंट एवं ब्रांच जॉइंट हेतु पाइप डेवलपमेंट ........ 77
3.18 Brief Use of Manifold System | मैनिफोल्ड सिस्टम का संक्षिप्त उपयोग ........ 78
3.19 Gas Welding Filler Rods Specification & Size | गैस वेल्डिंग फिलर रॉड्स की विनिर्देश एवं आकार ........ 79
3.20 Gas Welding Fluxes: Types and Function | गैस वेल्डिंग फ्लक्स: प्रकार एवं कार्य ........ 81
3.21 Gas Brazing & Soldering | गैस ब्रेज़िंग एवं सोल्डरिंग ........ 82
3.22 Advanced Pipe Welding, Joint Preparation, and Manifold Systems | उन्नत पाइप वेल्डिंग, जोड़ की तैयारी एवं मेनिफ़ोल्ड प्रणालियां ........ 86
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 89
4. Inspection and Testing | निरीक्षण एवं परीक्षण ........ 95
4.1 Types of Inspection Method – Classification of Destructive and Non-Destructive Testing Methods | निरीक्षण विधियों के प्रकार – विनाशकारी एवं अविनाशकारी परीक्षण विधियों का वर्गीकरण ........ 95
4.2 Welding Economy and Cost Estimation | वेल्डिंग अर्थव्यवस्था एवं लागत अनुमान ........ 99
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 102
5. Gas Metal Arc Welding | गैस मेटल आर्क वेल्डिंग ........ 109
5.1 Safety Precaution in Gas Metal Arc Welding and Gas Tungsten Arc Welding | गैस मेटल आर्क वेल्डिंग तथा गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग में सुरक्षा सावधानियाँ ........ 109
5.2 Introduction to GMAW Equipment and Accessories | GMAW उपकरण एवं सहायक उपकरणों का परिचय ........ 110
5.3 Types of GMAW Based on Shielding Gas (MIG, MAG and $CO_2$ Welding) | शील्डिंग गैस के आधार पर GMAW के प्रकार (MIG, MAG एवं $CO_2$ वेल्डिंग) ........ 111
5.4 Advantages of GMAW Welding over SMAW, Limitation and Applications | GMAW वेल्डिंग के SMAW पर लाभ, सीमाएँ एवं अनुप्रयोग ........ 113
5.5 Process Variables of GMAW | GMAW के प्रक्रिया चर ........ 114
5.6 Wire Feed System – Types – Care and Maintenance | वायर फीड प्रणाली – प्रकार – देखभाल एवं अनुरक्षण ........ 115
5.7 Welding Wires Used for GMAW, Standard Diameter and Codification as per AWS | GMAW हेतु प्रयुक्त वेल्डिंग तार, मानक व्यास तथा AWS के अनुसार कोडीकरण ........ 117
5.8 Name of Shielding Gases Used in GMAW and its Application | जीएमएडब्ल्यू में प्रयुक्त शील्डिंग गैसों के नाम एवं उनके अनुप्रयोग ........ 119
5.9 Flux Cored Arc Welding (FCAW) | फ्लक्स कोर्ड आर्क वेल्डिंग (FCAW) ........ 120
5.10 Submerged Arc Welding (SAW) | सबमर्ज्ड आर्क वेल्डिंग ........ 123
5.11 Thermit Welding | थर्मिट वेल्डिंग ........ 125
5.12 Edge Preparation of Various Thickness of Metals (GMAW) | विभिन्न मोटाई की धातुओं की किनारा तैयारी (GMAW) ........ 127
5.13 GMAW Defects, Causes and Remedies | GMAW दोष, कारण एवं उपचार ........ 129
5.14 Heat Input and Techniques of Controlling Heat Input During Welding | वेल्डिंग के दौरान ऊष्मा निवेश तथा ऊष्मा निवेश को नियंत्रित करने की तकनीकें ........ 131
5.15 Heat Distribution and Effects of Faster Cooling | ऊष्मा वितरण एवं तीव्र शीतलन के प्रभाव ........ 132
5.16 Preheating and Post Heating Treatment | पूर्व ऊष्मन तथा पश्च ऊष्मन उपचार ........ 133
5.17 Use of Temperature Indicating Crayons | तापमान सूचक क्रेयॉन का उपयोग ........ 137
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 139
6. Gas Tungstan Arc Welding | गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग ........ 145

6.1 GTAW Process Brief Description – Difference Between AC/DC Welding – Equipment, Polarities and Applicatio | GTAW प्रक्रिया का संक्षिप्त विवरण – AC/DC वेल्डिंग के बीच अंतर – उपकरण, ध्रुवताएँ एवं अनुप्रयोग ........ 145
6.2 Power Sources for GTAW AC/DC | GTAW AC/DC के लिए शक्ति स्रोत ........ 148
6.3 Tungsten Electrodes – Types, Uses, Size and Preparation | टंगस्टन इलेक्ट्रोड – प्रकार, उपयोग, आकार एवं तैयारी ... 150
6.4 GTAW Torches – Types, Parts and Their Functions | GTAW टॉर्च – प्रकार, भाग एवं उनके कार्य ........ 153
6.5 GTAW Filler Rods and Selection Criteria | GTAW फिलर रॉड एवं चयन मानदंड ........ 156
6.6 Edge Preparations Fit-up, Different Thickness of Metals | विभिन्न मोटाई की धातुओं के लिए एज प्रिपरेशन एवं फिट-अप ........ 158
6.7 Argon/Helium Gas Properties and Uses | आर्गन/हीलियम गैस के गुण एवं उपयोग ........ 159
6.8 Defects, Causes and Remedy | दोष, कारण एवं उपचार ........ 160
6.9 Friction Welding Process, Equipment and Application | घर्षण वेल्डिंग प्रक्रिया, उपकरण एवं अनुप्रयोग ........ 162
6.10 Laser Beam Welding (LBW) | लेजर बीम वेल्डिंग (LBW) ........ 163
6.11 Plasma Arc Welding (PAW) and Cutting (PAC) | प्लाज्मा आर्क वेल्डिंग (PAW) एवं कटिंग (PAC) ........ 165
6.12 Resistance Welding Process & Types – Principle, Power Source & Welding Parameter | प्रतिरोध वेल्डिंग प्रक्रिया एवं प्रकार – सिद्धांत, शक्ति स्रोत एवं वेल्डिंग पैरामीटर ........ 167
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 170
7. Repair and Maintenance | मरम्मत एवं अनुरक्षण ........ 177
7.1 Metallizing, Types of Metallizing – Principles | मेटलाइजिंग, मेटलाइजिंग के प्रकार – सिद्धांत ........ 177
7.2 Manual Oxy-acetylene Flame Powder Spraying – Process, Principle of Operation and Applications | मैनुअल ऑक्सी-एसीटिलीन फ्लेम पाउडर स्प्रेइंग – प्रक्रिया, कार्य सिद्धांत एवं अनुप्रयोग ........ 178
7.3 Reading of Assembly Drawing | असेंबली ड्राइंग का पठन ........ 179
7.4 Welding Procedure Specification (WPS) and Procedure Qualification Record (PQR) | वेल्डिंग प्रक्रिया विनिर्देश (WPS) एवं प्रक्रिया योग्यता अभिलेख (PQR) ........ 181
7.5 Hard Facing/Surfacing, Necessity, Surface Preparation and Hard Facing Alloys | हार्ड फेसिंग/सरफेसिंग, आवश्यकता, सतह तैयारी तथा हार्ड फेसिंग मिश्रधातुएँ ........ 184
7.6 Plastic Welding Machine with Hot Air Gun and Plastic Material | हॉट एयर गन एवं प्लास्टिक सामग्री सहित प्लास्टिक वेल्डिंग मशीन ........ 185
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 190
Part – 2: Workshop Calculation and Science | वर्कशॉप कैलकुलेशन एंड साइंस ........ 196
1. Unit, Fractions | इकाई, भिन्न ........ 197
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 199
2. Square Root, Ratio and Proportions, Percentage | वर्गमूल, अनुपात और समानुपात, प्रतिशत ........ 202
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 204
3. Material Science | भौतिक सामग्री ........ 207
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 209
4. Mass, Weight, Volume and Density | द्रव्यमान, भार, आयतन और घनत्व ........ 213
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 215
5. Heat & Temperature and Pressure | ऊष्मा और तापमान तथा दाब ........ 219
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 221
6. Basic Electricity | बेसिक इलेक्ट्रिसिटी ........ 225
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 227
7. Mensuration | क्षेत्रमिति ........ 230
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 232
8. Trigonometry | त्रिकोणमिति ........ 235

MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 237
Part – 3: Engineering Drawing | अभियांत्रिकी चित्रण ........ 240
1. Introduction to Engineering Drawing and Drawing Instruments | इंजीनियरिंग ड्राइंग और ड्राइंग उपकरणों का परिचय 241
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 243
2. Free Hand Drawing | मुक्त हाथ से चित्रण ........ 247
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 249
3. Lines | रेखाएँ ........ 253
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 255
4. Drawing of Geometrical Figures | ज्यामितीय आकृतियों का चित्रण ........ 258
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 260
5. Dimensioning | मापांकन ........ 264
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 266
6. Reading of Fabrication Drawings and Sectional Views | फैब्रिकेशन ड्रॉइंग तथा अनुच्छेदीय दृश्यों को पढ़ना ........ 270
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 272
7. Symbolic Representation | प्रतीकात्मक निरूपण ........ 276
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 278
8. Reading Job Drawings Related to the Trade | ट्रेड से संबंधित जॉब ड्रॉइंग को पढ़ना ........ 281
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 283
Part – 4: Employability Skills | रोजगार योग्य कौशल ........ 286
1. Introduction to Employability Skills | रोज़गारयोग्यता कौशल का परिचय ........ 287
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 290
2. Constitutional values – Citizenship | संवैधानिक मूल्य - नागरिकता ........ 296
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 298
3. Becoming a Professional in the 21st Century | 21वीं सदी में एक पेशेवर बनना ........ 305
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 307
4. Basic English Skills | मूल अंग्रेज़ी कौशल ........ 314
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 316
5. Career Development & Goal Setting | कैरियर विकास और लक्ष्य निर्धारण ........ 322
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 324
6. Communication Skills | संचार कौशल ........ 331
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 333
7. Diversity and Inclusion | विविधता और समावेशन ........ 339
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 341
8. Financial and Legal Literacy | वित्तीय और कानूनी साक्षरता ........ 348
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 350
9. Essential Digital Skills | आवश्यक डिजिटल कौशल ........ 356
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 358
10. Entrepreneurship | उद्यमिता ........ 365
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 367
11. Customer Service | ग्राहक सेवा ........ 374
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 376
12. Getting ready for apprenticeship & Jobs | प्रशिक्षुता और नौकरियों के लिए तैयारी ........ 383

MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न....385
13. Introduction to Artificial Intelligence (AI) | कृत्रिम बुद्धिमत्ता का परिचय....392
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न....396
Part – 5: Mock Tests | मॉक टेस्ट्स....403
Mock Tests | मॉक टेस्ट - 1....404
Mock Tests | मॉक टेस्ट - 2....415

**“Every Concept Powers You One Step Closer to Success.”**

# Part – 1: Welder Trade Theory | वेल्डर ट्रेड थ्योरी

# 2. Welding Techniques | वेल्डिंग तकनीकें

## 2.1 A.C Welding Power Sources, Transformer Rectifier and Inverter Type Welding Machine and Care Maintenance | ए.सी. वेल्डिंग शक्ति स्रोत, ट्रांसफॉर्मर रेक्टिफायर एवं इन्वर्टर प्रकार वेल्डिंग मशीन तथा देखभाल एवं अनुरक्षण

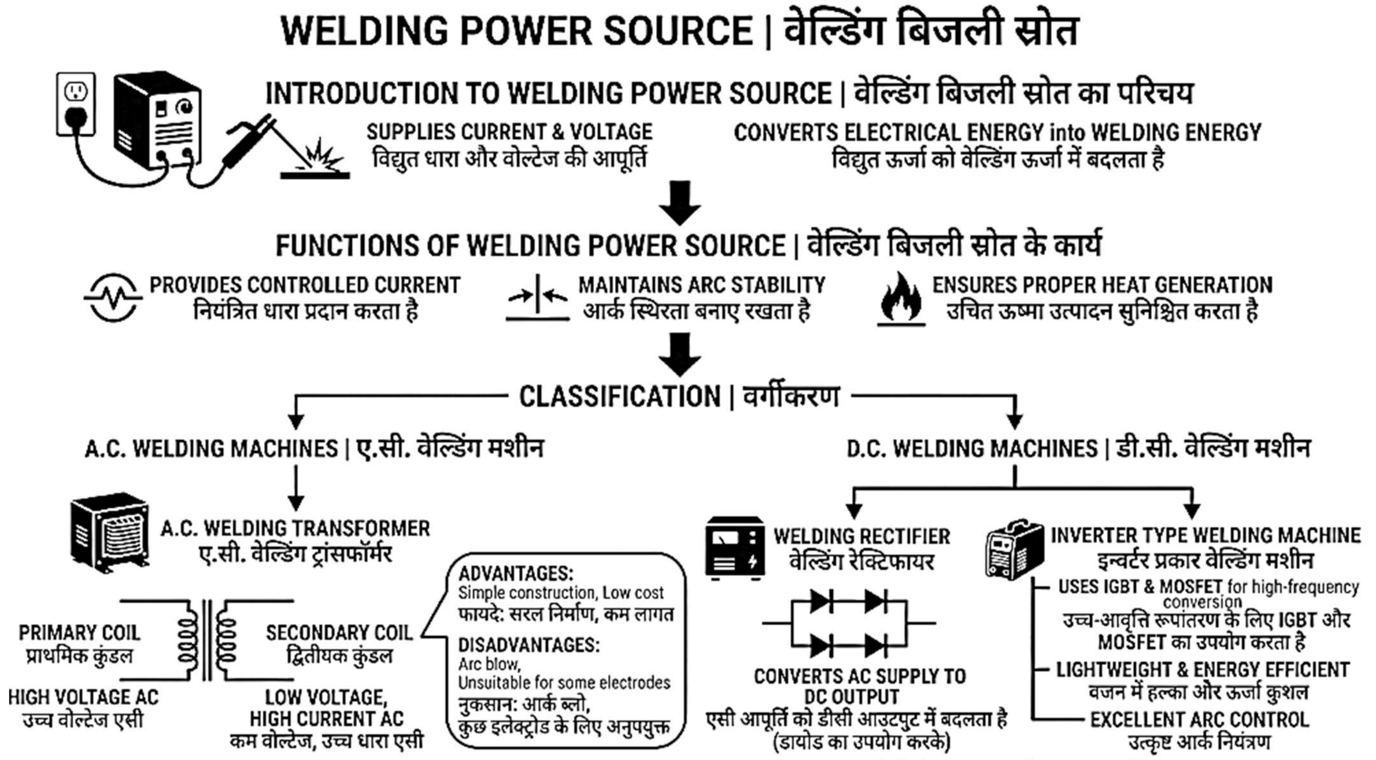



Fig. 2.1: Welding Power Sources and Classification | वेल्डिंग पावर स्रोत एवं वर्गीकरण

### 2.1.1 Introduction to Welding Power Sources (Fig. 2.1)
A welding power source supplies the required current and voltage for producing welding arc. It converts electrical energy into suitable Heat energy for stable arc operation.

### 2.1.2 Functions of Welding Power Source
The power source provides controlled current, maintains arc stability, and ensures proper heat generation for welding.

### 2.1.3 Classification of Welding Power Sources
Welding power sources are mainly classified as A.C and D.C welding machines. Common types are transformer, rectifier, and inverter welding machines.

### 2.1.4 A.C Welding Transformer
A welding transformer reduces high supply voltage to low welding voltage with high current. It works on electromagnetic induction principle. Current is controlled by movable core or tap changing method. Air or oil cooling systems are used to prevent overheating.
Advantages include simple construction, low cost, and less maintenance. Disadvantages are arc blow

### 2.1.1 वेल्डिंग पावर स्रोत का परिचय (Fig. 2.1)
वेल्डिंग पावर स्रोत वेल्डिंग आर्क उत्पन्न करने के लिए आवश्यक धारा एवं वोल्टेज प्रदान करता है। यह स्थिर आर्क संचालन के लिए विद्युत ऊर्जा को उपयुक्त ऊष्मा ऊर्जा में परिवर्तित करता है।

### 2.1.2 वेल्डिंग पावर स्रोत के कार्य
पावर स्रोत नियंत्रित धारा प्रदान करता है, आर्क की स्थिरता बनाए रखता है तथा वेल्डिंग के लिए उचित ऊष्मा उत्पन्न करना सुनिश्चित करता है।

### 2.1.3 वेल्डिंग पावर स्रोतों का वर्गीकरण
वेल्डिंग पावर स्रोतों को मुख्यतः A.C एवं D.C वेल्डिंग मशीनों के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। सामान्य प्रकार ट्रांसफॉर्मर, रेक्टिफायर एवं इन्वर्टर वेल्डिंग मशीनें हैं।

### 2.1.4 A.C वेल्डिंग ट्रांसफॉर्मर
वेल्डिंग ट्रांसफॉर्मर उच्च आपूर्ति वोल्टेज को कम वेल्डिंग वोल्टेज तथा उच्च धारा में परिवर्तित करता है। यह विद्युतचुंबकीय प्रेरण सिद्धांत पर कार्य करता है। धारा को चल कोर अथवा टैप परिवर्तन विधि द्वारा नियंत्रित किया जाता है। अधिक ताप से बचाने के लिए वायु अथवा तेल शीतलन प्रणाली का उपयोग किया जाता है।
इसके लाभों में सरल संरचना, कम लागत एवं कम रखरखाव शामिल हैं। इसके दोषों में आर्क ब्लो तथा कुछ विशेष इलेक्ट्रोडों के लिए अनुपयुक्तता शामिल है। इसका व्यापक उपयोग आर्क वेल्डिंग कार्यशालाओं में किया जाता है।

and unsuitable use for some special electrodes. It is widely used in arc welding workshops.

**Working Principle of Welding Transformer**

A welding transformer works on the principle of **electromagnetic induction**. When alternating current flows through the primary winding, it produces an alternating magnetic field in the iron core. This magnetic field induces a low voltage and high current in the secondary winding. The low-voltage, high-current output is suitable for producing and maintaining the welding arc.

**2.1.5 Welding Rectifier**

Rectifier welding machines convert A.C supply into D.C output using diodes or silicon rectifiers. They provide smooth and stable arc suitable for quality welding applications.

**Working Principle of Welding Rectifier**

A welding rectifier converts AC supply into DC output using semiconductor devices such as silicon diodes or thyristors. During positive and negative half cycles, the rectifier allows current to flow only in one direction. This produces smooth DC current which provides a stable arc and better weld quality.

**2.1.6 Inverter Type Welding Machine**

Inverter welding machines use electronic components like IGBT and MOSFET for high-frequency power conversion. They are lightweight, energy-efficient, and provide excellent arc control. Proper cooling, dry storage, and regular cleaning are necessary for maintenance.

**2.1.7 General Care and Maintenance of Welding Machines**

Daily inspection includes checking cables, connectors, earthing, cooling fan, and machine cleanliness. Preventive maintenance reduces machine breakdown and improves service life. Always switch off power supply before maintenance work.

**वेल्डिंग ट्रांसफॉर्मर का कार्य सिद्धांत**

वेल्डिंग ट्रांसफॉर्मर **विद्युतचुंबकीय प्रेरण (Electromagnetic Induction)** के सिद्धांत पर कार्य करता है। जब प्राथमिक कुंडली में प्रत्यावर्ती धारा प्रवाहित होती है, तब लौह कोर में परिवर्ती चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है। यह क्षेत्र द्वितीयक कुंडली में कम वोल्टेज तथा अधिक धारा प्रेरित करता है। यही आउटपुट वेल्डिंग आर्क उत्पन्न करने के लिए उपयुक्त होता है।

**2.1.5 वेल्डिंग रेक्टिफायर**

रेक्टिफायर वेल्डिंग मशीनें डायोड अथवा सिलिकॉन रेक्टिफायर का उपयोग करके A.C आपूर्ति को D.C आउटपुट में परिवर्तित करती हैं। ये गुणवत्तापूर्ण वेल्डिंग अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त सुचारु एवं स्थिर आर्क प्रदान करती हैं।

**वेल्डिंग रेक्टिफायर का कार्य सिद्धांत**

वेल्डिंग रेक्टिफायर सिलिकॉन डायोड या थाइरिस्टर जैसे अर्धचालक उपकरणों की सहायता से AC आपूर्ति को DC में परिवर्तित करता है। यह धारा को केवल एक दिशा में प्रवाहित होने देता है जिससे स्थिर DC आउटपुट प्राप्त होता है। इससे आर्क अधिक स्थिर रहता है तथा बेहतर गुणवत्ता की वेल्ड प्राप्त होती है।

**2.1.6 इन्वर्टर प्रकार वेल्डिंग मशीन**

इन्वर्टर वेल्डिंग मशीनें उच्च आवृत्ति पावर रूपांतरण के लिए IGBT एवं MOSFET जैसे इलेक्ट्रॉनिक घटकों का उपयोग करती हैं। ये हल्की, ऊर्जा-कुशल तथा उत्कृष्ट आर्क नियंत्रण प्रदान करने वाली होती हैं। उचित शीतलन, सूखे स्थान में भंडारण तथा नियमित सफाई रखरखाव के लिए आवश्यक हैं।

**2.1.7 वेल्डिंग मशीनों की सामान्य देखभाल एवं रखरखाव**

दैनिक निरीक्षण में केबल, कनेक्टर, अर्थिंग, कूलिंग फैन तथा मशीन की स्वच्छता की जाँच शामिल होती है। निवारक रखरखाव मशीन की खराबी को कम करता है तथा सेवा आयु बढ़ाता है। रखरखाव कार्य से पहले हमेशा विद्युत आपूर्ति बंद कर दें।

## 2.2 Advantages and Disadvantages of AC and DC Welding Machines | ए.सी. एवं डी.सी. वेल्डिंग मशीनों के लाभ और हानियाँ

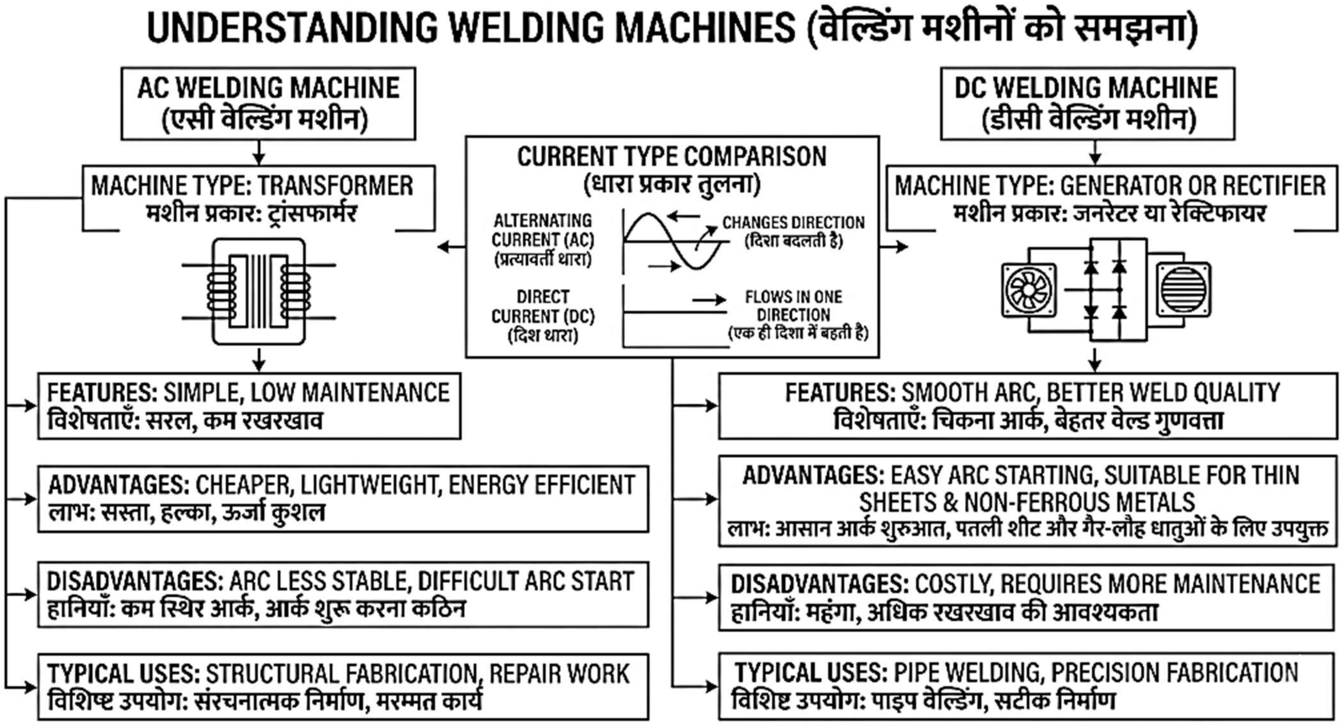



**Fig. 2.2: Comparison of AC and DC Welding Machines | ए.सी. एवं डी.सी. वेल्डिंग मशीनों की तुलना**

### 2.2.1 Introduction to AC and DC Welding Machines (Fig. 2.2)
Welding machines supply electrical current for arc welding. AC and DC welding machines are widely used in fabrication, repair, and industrial welding work.

### 2.2.1 एसी एवं डीसी वेल्डिंग मशीनों का परिचय (Fig. 2.2)
वेल्डिंग मशीनें आर्क वेल्डिंग के लिए विद्युत धारा प्रदान करती हैं। एसी एवं डीसी वेल्डिंग मशीनों का व्यापक रूप से फैब्रिकेशन, मरम्मत तथा औद्योगिक वेल्डिंग कार्यों में उपयोग किया जाता है।

### 2.2.2 Difference Between AC and DC Current
Alternating Current (AC) changes its direction periodically, while Direct Current (DC) flows only in one direction. DC provides a stable arc, whereas AC is economical for general welding.

### 2.2.2 एसी एवं डीसी धारा के बीच अंतर
प्रत्यावर्ती धारा (AC) समय-समय पर अपनी दिशा बदलती है, जबकि दिष्ट धारा (DC) केवल एक दिशा में प्रवाहित होती है। डीसी स्थिर आर्क प्रदान करती है, जबकि एसी सामान्य वेल्डिंग के लिए किफायती होती है।

### 2.2.3 AC Welding Machine
AC welding machines mainly use transformers for reducing voltage and increasing current.

**Features of AC Welding Machine**
Simple construction, low maintenance, and low operating cost.

**Advantages**
Cheaper, lightweight, energy efficient, and suitable for magnetic materials.

**Disadvantages**
Arc is less stable and difficult to strike at low current.
Used in structural fabrication, repair work, and heavy steel welding.

### 2.2.3 एसी वेल्डिंग मशीन
एसी वेल्डिंग मशीनें मुख्य रूप से वोल्टेज को कम करने तथा धारा को बढ़ाने के लिए ट्रांसफॉर्मर का उपयोग करती हैं।

**एसी वेल्डिंग मशीन की विशेषताएँ**
सरल निर्माण, कम रखरखाव तथा कम संचालन लागत।

**लाभ**
सस्ती, हल्की, ऊर्जा दक्ष तथा चुंबकीय पदार्थों के लिए उपयुक्त।

**हानियाँ**
आर्क कम स्थिर होता है तथा कम धारा पर आर्क प्रारम्भ करना कठिन होता है।
संरचनात्मक फैब्रिकेशन, मरम्मत कार्य तथा भारी स्टील वेल्डिंग में उपयोग किया जाता है।

### 2.2.4 DC Welding Machine
DC welding machines use generators or rectifiers to supply direct current.

**Features**
Smooth arc, easy arc starting, and better weld

### 2.2.4 डीसी वेल्डिंग मशीन
डीसी वेल्डिंग मशीनें दिष्ट धारा प्रदान करने के लिए जनरेटर या रेक्टिफायर का उपयोग करती हैं।

**विशेषताएँ**
मुलायम आर्क, आसान आर्क प्रारम्भ तथा बेहतर वेल्ड गुणवत्ता।

quality.

**Advantages**

Suitable for thin sheets and non-ferrous metals.

**Disadvantages**

Costly and requires more maintenance. Used in pipe welding, stainless steel welding, and precision fabrication.

**Working Principle of Welding Generator**

A welding generator converts mechanical energy into electrical energy based on the principle of electromagnetic induction. The engine rotates the armature inside the magnetic field, producing direct current for welding. It provides smooth DC output suitable for field and heavy-duty welding applications.

**लाभ**

पतली शीटों तथा अलौह धातुओं के लिए उपयुक्त।

**हानियाँ**

महँगी होती है तथा अधिक रखरखाव की आवश्यकता होती है। पाइप वेल्डिंग, स्टेनलेस स्टील वेल्डिंग तथा सटीक फैब्रिकेशन में उपयोग किया जाता है।

**वेल्डिंग जनरेटर का कार्य सिद्धांत**

वेल्डिंग जनरेटर विद्युतचुंबकीय प्रेरण के सिद्धांत पर यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है। इंजन आर्मेचर को चुंबकीय क्षेत्र में घुमाता है जिससे DC धारा उत्पन्न होती है। यह स्थिर DC आउटपुट प्रदान करता है तथा फील्ड एवं भारी वेल्डिंग कार्यों में उपयोग किया जाता है।

## 2.3 Welding Positions as per EN & ASME | EN एवं ASME के अनुसार वेल्डिंग स्थितियाँ

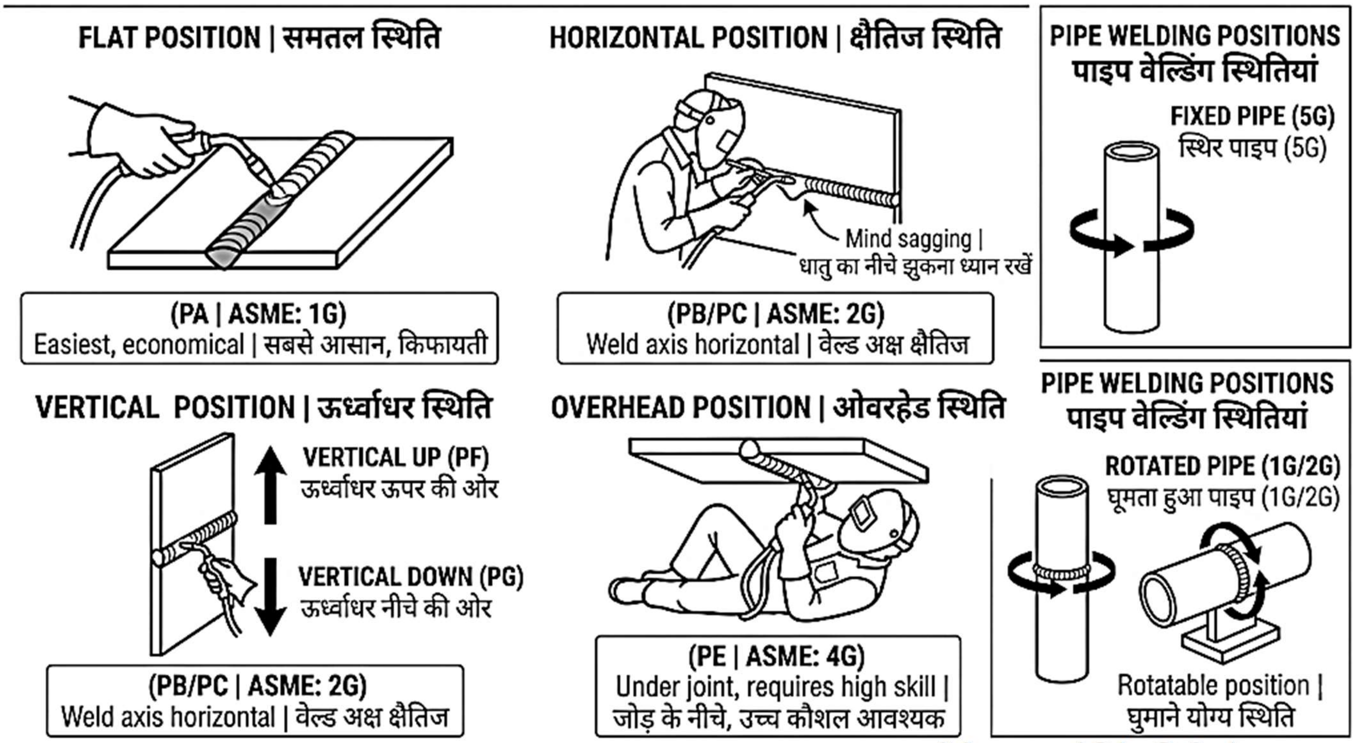



**Fig. 2.3: Welding Positions as per ASME Standards | ASME मानकों के अनुसार वेल्डिंग स्थितियाँ**

### 2.3.1 Introduction to Welding Positions (Fig. 2.3)

Welding position refers to the position of the weld joint and welder during welding. Proper welding position helps in obtaining sound weld quality, better penetration, and safe working conditions.

### 2.3.2 Importance of Welding Positions

Correct welding position improves weld strength, bead appearance, and reduces welding defects like slag inclusion and porosity.

### 2.3.3 Classification of Welding Positions

Welding positions are mainly classified as flat, horizontal, vertical, overhead, and pipe welding positions.

### 2.3.1 वेल्डिंग स्थितियों का परिचय (Fig. 2.3)

वेल्डिंग स्थिति से तात्पर्य वेल्डिंग के दौरान वेल्ड जोड़ तथा वेल्डर की स्थिति से है। उचित वेल्डिंग स्थिति अच्छी वेल्ड गुणवत्ता, बेहतर पेनेट्रेशन तथा सुरक्षित कार्य परिस्थितियाँ प्राप्त करने में सहायता करती है।

### 2.3.2 वेल्डिंग स्थितियों का महत्व

सही वेल्डिंग स्थिति वेल्ड की मजबूती, बीड की बनावट में सुधार करती है तथा स्लैग समावेशन और पोरोसिटी जैसे वेल्डिंग दोषों को कम करती है।

### 2.3.3 वेल्डिंग स्थितियों का वर्गीकरण

वेल्डिंग स्थितियों को मुख्यतः फ्लैट, हॉरिजॉन्टल, वर्टिकल, ओवरहेड तथा पाइप वेल्डिंग स्थितियों में वर्गीकृत किया जाता है।

### 2.3.4 Welding Positions as per EN Standard
EN standard uses letter symbols for welding positions.

**Flat Position (PA)**
Welding is performed from the top side of the joint. It is the easiest and most economical position.

**PB (Fillet Weld)**
The weld axis remains horizontal. The fillet weld is made on a joint between a vertical surface and a horizontal surface.

**PC (Groove Weld / ASME 2G Equivalent)**
The plate is positioned vertically, and the weld axis is vertical. The groove weld is performed in the horizontal welding position.

**Vertical Position (PF and PG)**
Welding is done upward or downward on vertical plates.

**Overhead Position (PE)**
Welding is performed from the underside of the joint and requires high skill.

**Pipe Welding Positions in EN Standard**
Pipe positions include fixed and rotated pipe welding conditions.

| EN Position | Type | Description |
|---|---|---|
| **PA** | Groove & Fillet | Flat |
| **PB** | Fillet | Horizontal-Vertical fillet |
| **PC** | Groove | Horizontal welding on vertical plate (weld axis vertical) |
| **PD** | Fillet | Overhead |
| **PE** | Groove | Overhead |
| **PF** | Groove | Vertical Up |
| **PG** | Groove | Vertical Down |

### 2.3.4 EN मानक के अनुसार वेल्डिंग स्थितियाँ
EN मानक में वेल्डिंग स्थितियों के लिए अक्षर संकेतों का उपयोग किया जाता है।

**फ्लैट स्थिति (PA)**
वेल्डिंग जोड़ के ऊपरी भाग से की जाती है। यह सबसे सरल तथा सबसे किफायती स्थिति है।

**PB (फिलेट वेल्ड)**
वेल्ड की धुरी (Weld Axis) क्षैतिज (Horizontal) रहती है। फिलेट वेल्ड एक ऊर्ध्वाधर (Vertical) सतह और एक क्षैतिज (Horizontal) सतह के बीच बने जोड़ (Joint) पर की जाती है।

**PC (ग्रूव वेल्ड / ASME 2G समतुल्य)**
प्लेट को ऊर्ध्वाधर (Vertical) स्थिति में रखा जाता है तथा वेल्ड की धुरी भी ऊर्ध्वाधर (Vertical) होती है। ग्रूव वेल्ड क्षैतिज वेल्डिंग स्थिति (Horizontal Welding Position) में की जाती है।

**वर्टिकल स्थिति (PF और PG)**
वेल्डिंग ऊर्ध्वाधर प्लेटों पर ऊपर की ओर या नीचे की ओर की जाती है।

**ओवरहेड स्थिति (PE)**
वेल्डिंग जोड़ के निचले भाग से की जाती है तथा इसके लिए उच्च कौशल की आवश्यकता होती है।

**EN मानक में पाइप वेल्डिंग स्थितियाँ**
पाइप स्थितियों में स्थिर तथा घुमाई जाने वाली पाइप वेल्डिंग परिस्थितियाँ शामिल होती हैं।

| EN स्थिति (Position) | प्रकार (Type) | विवरण (Description) |
|---|---|---|
| **PA** | बट (Groove) एवं फिलेट (Fillet) | समतल (Flat) स्थिति |
| **PB** | फिलेट (Fillet) | क्षैतिज-ऊर्ध्वाधर फिलेट वेल्डिंग (Horizontal-Vertical Fillet) |
| **PC** | बट (Groove) | ऊर्ध्वाधर प्लेट पर क्षैतिज वेल्डिंग (वेल्ड अक्ष ऊर्ध्वाधर होता है) |
| **PD** | फिलेट (Fillet) | ओवरहेड (सिर के ऊपर) स्थिति |
| **PE** | बट (Groove) | ओवरहेड (सिर के ऊपर) स्थिति |
| **PF** | बट (Groove) | ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर वेल्डिंग (Vertical Up) |
| **PG** | बट (Groove) | ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर वेल्डिंग (Vertical Down) |

### 2.3.5 Welding Positions as per ASME Standard
ASME positions are identified as 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, and 6G for plate and pipe welding.

### 2.3.5 ASME मानक के अनुसार वेल्डिंग स्थितियाँ
ASME स्थितियों को प्लेट तथा पाइप वेल्डिंग के लिए 1G, 2G, 3G, 4G, 5G तथा 6G के रूप में पहचाना जाता है।

## 2.4 Weld Slope and Rotation | वेल्ड स्लोप एवं रोटेशन

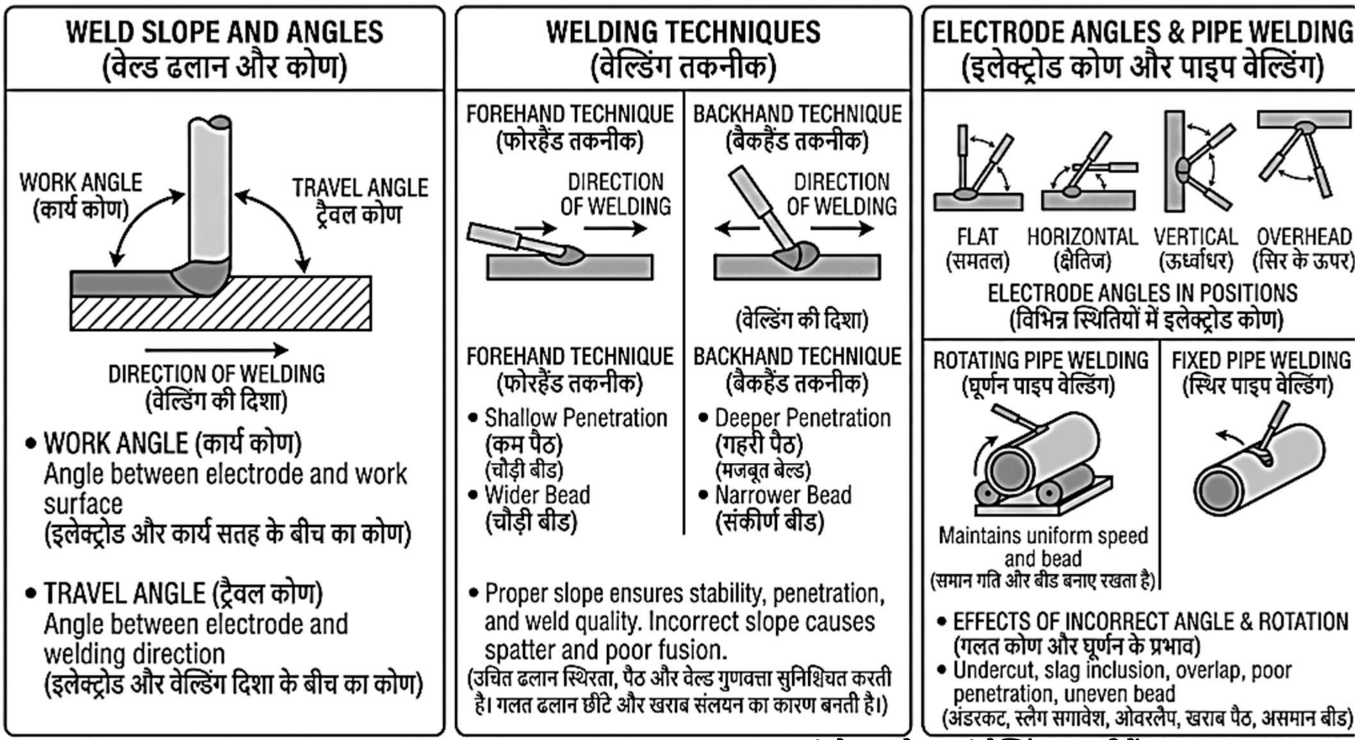



**Fig. 2.4: Weld Angles and Welding Techniques | वेल्ड कोण एवं वेल्डिंग तकनीकें**

### 2.4.1 Introduction to Weld Slope (Fig. 2.4)

Weld slope refers to the angle and direction maintained between the electrode and the workpiece during welding. Proper weld slope helps in obtaining good penetration, smooth bead appearance, and strong weld joints.

### 2.4.2 Definition of Work Angle and Travel Angle

Work angle is the angle between the electrode and the work surface. Travel angle is the angle between the electrode and the direction of welding movement. Correct angles ensure uniform metal deposition.

### 2.4.3 Importance and Types of Weld Slope

Proper weld slope improves arc stability, penetration, and weld quality. Incorrect slope may cause spatter and poor fusion. The two common techniques are:

**Forehand Technique**

In this method, the electrode points in the direction of welding travel. It gives shallow penetration and wider beads.

**Backhand Technique**

The electrode points opposite to the welding direction. It produces deeper penetration and stronger welds.

### 2.4.4 Electrode Angle in Different Positions

Different welding positions such as flat, horizontal, vertical, and overhead require different electrode angles for proper fusion and bead control.

### 2.4.1 वेल्ड स्लोप का परिचय (Fig. 2.4)

वेल्ड स्लोप से आशय वेल्डिंग के दौरान इलेक्ट्रोड और कार्यवस्तु के बीच बनाए गए कोण तथा दिशा से है। उचित वेल्ड स्लोप अच्छी पैठ, चिकनी बीड सतह तथा मजबूत वेल्ड जोड़ प्राप्त करने में सहायता करता है।

### 2.4.2 वर्क एंगल और ट्रैवल एंगल की परिभाषा

वर्क एंगल वह कोण है जो इलेक्ट्रोड और कार्य सतह के बीच होता है। ट्रैवल एंगल वह कोण है जो इलेक्ट्रोड और वेल्डिंग गति की दिशा के बीच होता है। सही कोण समान धातु जमाव सुनिश्चित करते हैं।

### 2.4.3 वेल्ड स्लोप का महत्व एवं प्रकार

उचित वेल्ड स्लोप आर्क स्थिरता, पैठ तथा वेल्ड गुणवत्ता में सुधार करता है। गलत स्लोप स्पैटर तथा खराब फ्यूजन का कारण बन सकता है। दो सामान्य तकनीकें निम्नलिखित हैं:

**फोरहैंड तकनीक**

इस विधि में इलेक्ट्रोड वेल्डिंग की गति की दिशा में संकेत करता है। यह कम पैठ तथा चौड़ी बीड प्रदान करता है।

**बैकहैंड तकनीक**

इस विधि में इलेक्ट्रोड वेल्डिंग दिशा के विपरीत संकेत करता है। यह अधिक गहरी पैठ तथा मजबूत वेल्ड प्रदान करता है।

### 2.4.4 विभिन्न स्थितियों में इलेक्ट्रोड कोण

फ्लैट, हॉरिजॉन्टल, वर्टिकल तथा ओवरहेड जैसी विभिन्न वेल्डिंग स्थितियों में उचित फ्यूजन तथा बीड नियंत्रण के लिए अलग-अलग इलेक्ट्रोड कोणों की आवश्यकता होती है।

**2.4.5 Rotation in Pipe Welding**
Pipe rotation helps maintain uniform welding speed and bead formation. Pipe welding may be done in rotating or fixed position.

**2.4.5 पाइप वेल्डिंग में रोटेशन**
पाइप रोटेशन समान वेल्डिंग गति तथा बीड निर्माण बनाए रखने में सहायता करता है। पाइप वेल्डिंग घूर्णन अथवा स्थिर स्थिति में की जा सकती है।

**2.4.6 Effects of Incorrect Angle and Rotation**
Improper weld slope or rotation speed causes undercut, slag inclusion, overlap, poor penetration, and uneven bead shape. Correct electrode angle, steady hand movement, and proper rotation speed help avoid these defects.

**2.4.6 गलत कोण एवं रोटेशन के प्रभाव**
अनुचित वेल्ड स्लोप अथवा रोटेशन गति के कारण अंडरकट, स्लैग इन्क्लूजन, ओवरलैप, खराब पैठ तथा असमान बीड आकार उत्पन्न होते हैं। सही इलेक्ट्रोड कोण, स्थिर हाथ की गति तथा उचित रोटेशन गति इन दोषों से बचने में सहायता करते हैं।

**2.4.7 Industrial Applications**
Weld rotation is widely used in pipelines, pressure vessels, boilers, and structural fabrication industries.

**2.4.7 औद्योगिक अनुप्रयोग**
वेल्ड रोटेशन का उपयोग पाइपलाइन, प्रेशर वेसल, बॉयलर तथा संरचनात्मक निर्माण उद्योगों में व्यापक रूप से किया जाता है।

## 2.5 Welding Symbol as per BIS and AWS | बीआईएस एवं एडब्ल्यूएस के अनुसार वेल्डिंग प्रतीक

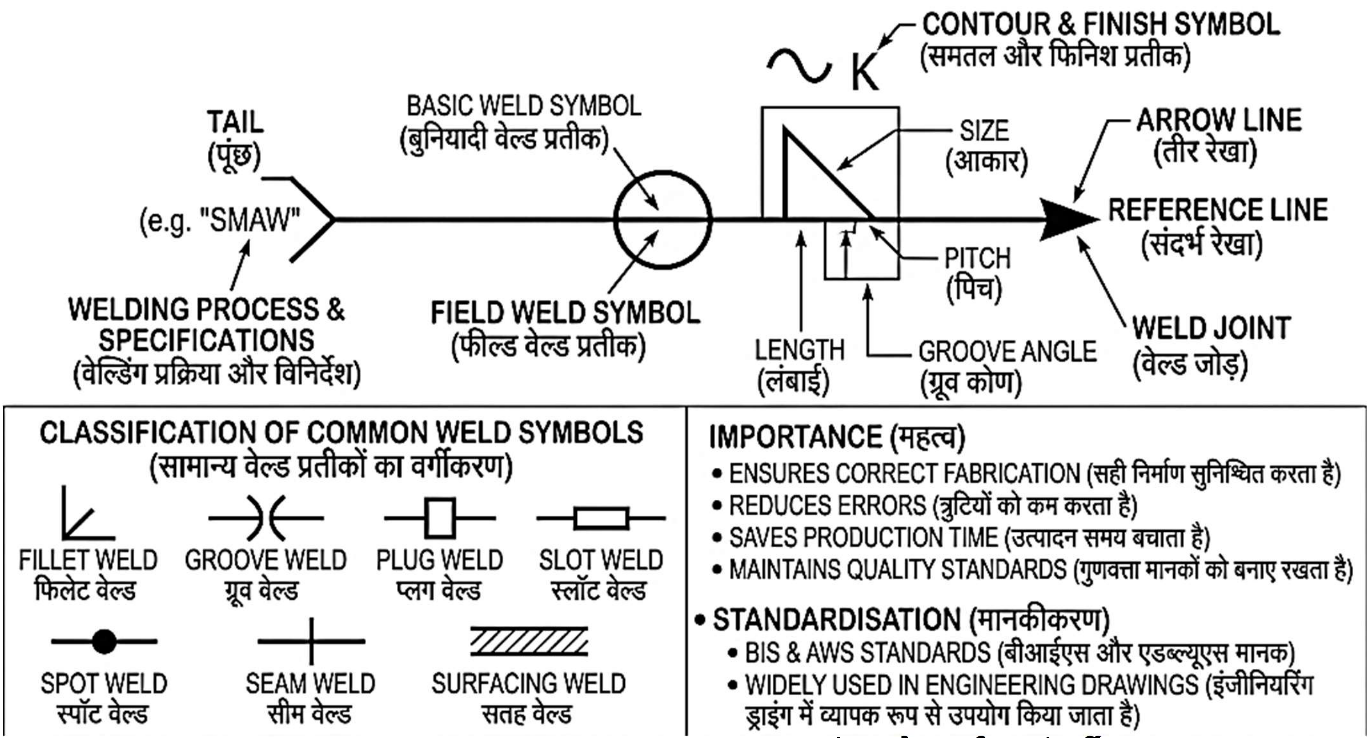



**Fig. 2.5: Basic Weld Symbols and Classification | मूल वेल्ड प्रतीक एवं वर्गीकरण**

**2.5.1 Introduction to Welding Symbols (Fig. 2.5)**
Welding symbols are standardized graphical signs used in engineering drawings to provide complete welding information. They help welders understand the type, size, position, and method of welding.

**2.5.1 वेल्डिंग प्रतीकों का परिचय (चित्र 2.5)**
वेल्डिंग प्रतीक मानकीकृत ग्राफिकल संकेत होते हैं जिनका उपयोग अभियांत्रिकी आरेखों में पूर्ण वेल्डिंग जानकारी प्रदान करने के लिए किया जाता है। ये वेल्डरों को वेल्डिंग के प्रकार, आकार, स्थिति तथा विधि को समझने में सहायता करते हैं।

**2.5.2 Importance of Welding Symbols in Fabrication**
Welding symbols ensure correct fabrication, reduce errors, save production time, and maintain quality standards in workshop practice.

**2.5.2 निर्माण कार्य में वेल्डिंग प्रतीकों का महत्व**
वेल्डिंग प्रतीक सही निर्माण सुनिश्चित करते हैं, त्रुटियों को कम करते हैं, उत्पादन समय की बचत करते हैं तथा कार्यशाला अभ्यास में गुणवत्ता मानकों को बनाए रखते हैं।

**2.5.3 Elements of Welding Symbol**
A welding symbol mainly consists of:

- **Reference Line** – Main horizontal line carrying weld details.

**2.5.3 वेल्डिंग प्रतीक के अवयव**
एक वेल्डिंग प्रतीक मुख्य रूप से निम्न भागों से मिलकर बना होता है:
• **संदर्भ रेखा –** वेल्ड विवरण दर्शाने वाली मुख्य क्षैतिज रेखा।
• **तीर रेखा –** वेल्ड जोड़ के स्थान को दर्शाती है।

- **Arrow Line** – Indicates the location of weld joint.
- **Tail** – Contains process or specification details.
- **Basic Weld Symbols** – Represent weld types.

**2.5.4 Classification of Welding Symbols**

Common welding symbols are:

- Fillet Weld
- Groove Weld
- Plug Weld
- Slot Weld
- Spot Weld
- Seam Weld
- Surfacing Weld

**2.5.5 Supplementary Symbols**

Supplementary symbols indicate contour, finish, and field welding requirements.

**Supplementary Welding Symbols**

| Symbol | Meaning |
|---|---|
| ⌒ | Convex contour |
| — | Flush contour |
| ∪ | Concave contour |
| ○ | Weld all around |
| ⚑ | Field weld |
| G | Grinding finish |
| M | Machining finish |
| C | Chipping finish |

**2.5.6 Dimensions and Finish Symbols**

Dimensions specify weld size, length, pitch, and groove angle. Finish symbols indicate grinding, machining, or chipping operations.

**2.5.7 BIS and AWS Standards**

BIS and AWS provide standard welding symbols for engineering drawings. AWS symbols are widely used internationally, while BIS symbols are commonly followed in Indian industries.

**2.5.8 Interpretation and Practical Use**

Correct reading of welding drawings helps in accurate fabrication and inspection work.

- **टेल –** प्रक्रिया या विनिर्देशन संबंधी विवरण प्रदान करता है।
- **मूल वेल्ड प्रतीक –** वेल्ड के प्रकार को दर्शाते हैं।

**2.5.4 वेल्डिंग प्रतीकों का वर्गीकरण**

सामान्य वेल्डिंग प्रतीक निम्नलिखित हैं:

- फिलेट वेल्ड
- ग्रूव वेल्ड
- प्लग वेल्ड
- स्लॉट वेल्ड
- स्पॉट वेल्ड
- सीम वेल्ड
- सरफेसिंग वेल्ड

**2.5.5 सहायक प्रतीक**

सहायक प्रतीक कंटूर, फिनिश तथा फील्ड वेल्डिंग आवश्यकताओं को दर्शाते हैं।

**अनुपूरक वेल्डिंग प्रतीक**

| प्रतीक | अर्थ (Meaning) |
|---|---|
| ⌒ | उत्तल प्रोफ़ाइल (Convex Contour) |
| — | समतल प्रोफ़ाइल (Flush Contour) |
| ∪ | अवतल प्रोफ़ाइल (Concave Contour) |
| ○ | चारों ओर वेल्ड (Weld All Around) |
| ⚑ | स्थल पर की जाने वाली वेल्ड / फील्ड वेल्ड (Field Weld) |
| G | ग्राइंडिंग द्वारा समापन (Grinding Finish) |
| M | मशीनिंग द्वारा समापन (Machining Finish) |
| C | चिपिंग द्वारा समापन (Chipping Finish) |

**2.5.6 आयाम एवं फिनिश प्रतीक**

आयाम वेल्ड के आकार, लंबाई, पिच तथा ग्रूव कोण को निर्दिष्ट करते हैं। फिनिश प्रतीक ग्राइंडिंग, मशीनिंग अथवा चिपिंग क्रियाओं को दर्शाते हैं।

**2.5.7 BIS तथा AWS मानक**

BIS तथा AWS अभियांत्रिकी आरेखों के लिए मानक वेल्डिंग प्रतीक प्रदान करते हैं। AWS प्रतीकों का व्यापक उपयोग अंतरराष्ट्रीय स्तर पर किया जाता है, जबकि BIS प्रतीकों का सामान्यतः भारतीय उद्योगों में पालन किया जाता है।

**2.5.8 व्याख्या एवं व्यावहारिक उपयोग**

वेल्डिंग आरेखों का सही अध्ययन सटीक निर्माण एवं निरीक्षण कार्य में सहायता करता है।

## 2.6 Arc Length, Types and Effects of Arc Length | आर्क लंबाई, आर्क लंबाई के प्रकार एवं प्रभाव

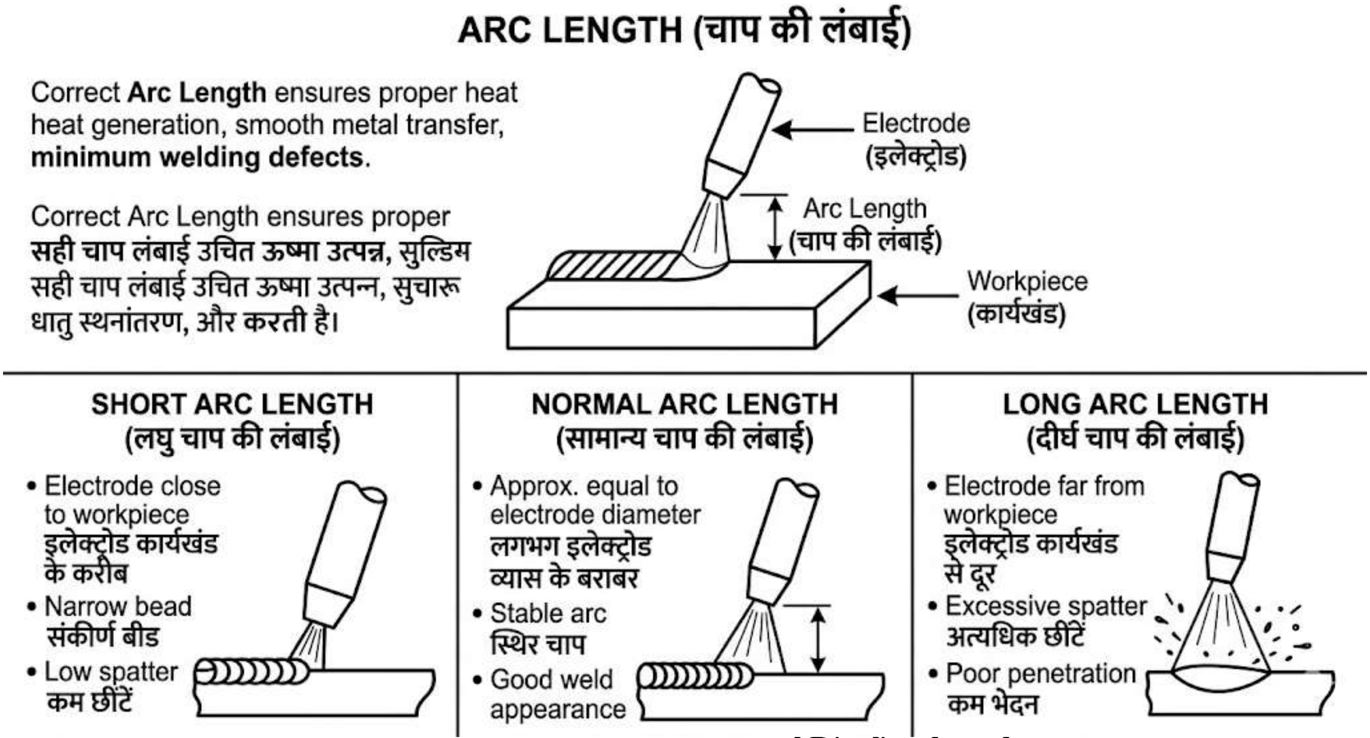



**Fig. 2.6: Arc Length in Welding | वेल्डिंग में आर्क लंबाई**

**2.6.1 Introduction to Arc Length (Fig. 2.6)**
Arc length is an important factor in arc welding. Proper arc length helps in obtaining stable arc, good penetration, and sound weld quality.

**2.6.2 Definition of Arc Length**
Arc length is the distance between the tip of the electrode and the surface of the workpiece during welding.

**2.6.3 Importance of Arc Length in Welding**
Correct arc length ensures proper heat generation, smooth metal transfer, and minimum welding defects.

**2.6.4 Types of Arc Length**

**Short Arc Length**
In short arc length, the electrode is very close to the workpiece. It produces narrow bead and low spatter.

**Normal Arc Length**
Normal arc length is approximately equal to the electrode diameter. It gives stable arc and good weld appearance.

**Long Arc Length**
In long arc length, the electrode is far from the workpiece. It causes excessive spatter and poor penetration.

**2.6.1 आर्क लंबाई का परिचय (Fig. 2.6)**
आर्क लंबाई आर्क वेल्डिंग में एक महत्वपूर्ण कारक है। उचित आर्क लंबाई स्थिर आर्क, अच्छी पैठ तथा उत्तम वेल्ड गुणवत्ता प्राप्त करने में सहायता करती है।

**2.6.2 आर्क लंबाई की परिभाषा**
वेल्डिंग के दौरान इलेक्ट्रोड की नोक और कार्यपीस की सतह के बीच की दूरी को आर्क लंबाई कहते हैं।

**2.6.3 वेल्डिंग में आर्क लंबाई का महत्व**
सही आर्क लंबाई उचित ऊष्मा उत्पादन, सुचारु धातु स्थानांतरण तथा न्यूनतम वेल्डिंग दोष सुनिश्चित करती है।

**2.6.4 आर्क लंबाई के प्रकार**

**लघु आर्क लंबाई**
लघु आर्क लंबाई में इलेक्ट्रोड कार्यपीस के बहुत निकट होता है। यह संकीर्ण बीड तथा कम स्पैटर उत्पन्न करता है।

**सामान्य आर्क लंबाई**
सामान्य आर्क लंबाई लगभग इलेक्ट्रोड के व्यास के बराबर होती है। यह स्थिर आर्क तथा अच्छी वेल्ड आकृति प्रदान करती है।

**दीर्घ आर्क लंबाई**
दीर्घ आर्क लंबाई में इलेक्ट्रोड कार्यपीस से अधिक दूरी पर होता है। यह अत्यधिक स्पैटर तथा कम पैठ उत्पन्न करता है।

## 2.7 Polarity, Types and Application | ध्रुवता, प्रकार एवं अनुप्रयोग

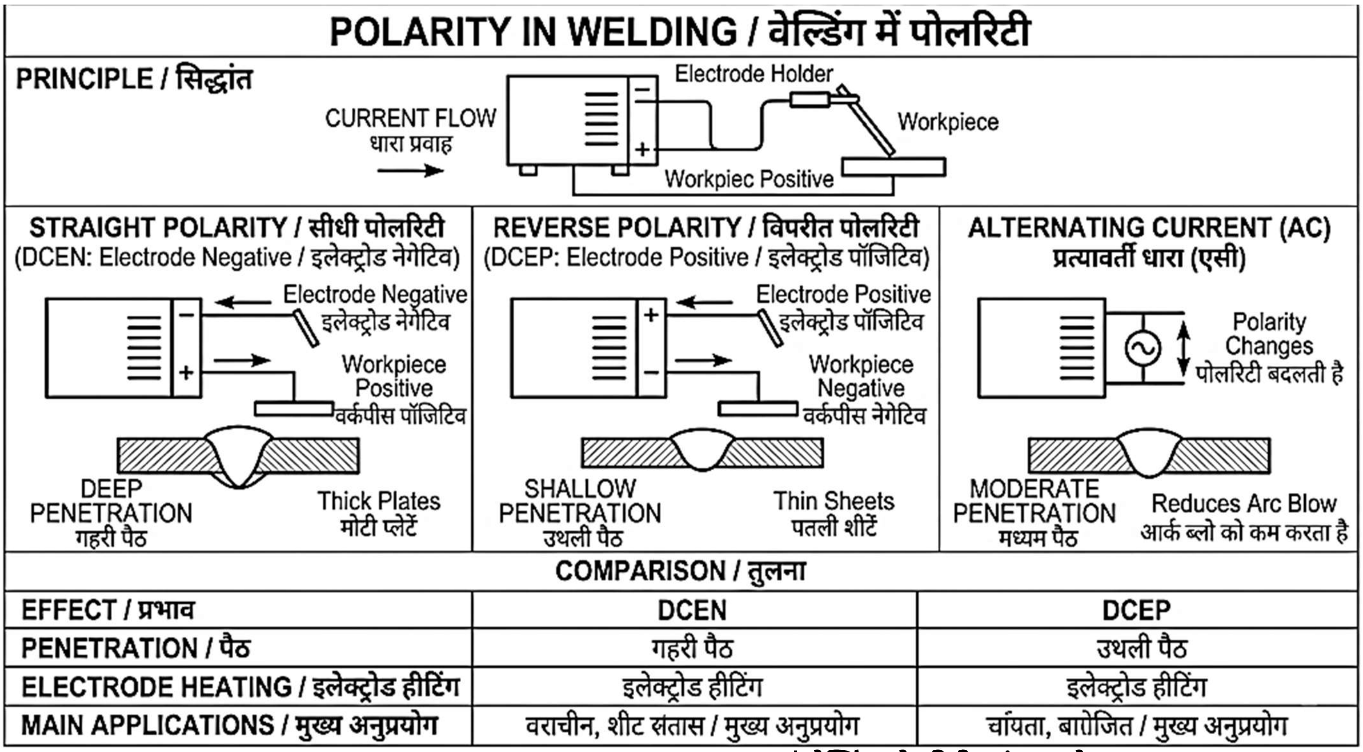



**Fig. 2.7: Welding Polarity and Current Types | वेल्डिंग पोलरिटी एवं धारा के प्रकार**

### 2.7.1 Introduction to Polarity in Welding (Fig. 2.7)
Polarity in welding refers to the direction of current flow in a DC welding circuit. Correct polarity is important for proper arc stability, penetration, and weld quality.

### 2.7.2 Definition and Principle of Polarity
In a welding circuit, electric current flows from negative terminal to positive terminal through the electrode and workpiece. The connection of electrode and workpiece to positive or negative terminal determines the polarity.

### 2.7.3 Types of Polarity
**Straight Polarity (DCEN)**
In Direct Current Electrode Negative (DCEN), electrode is connected to negative terminal and workpiece to positive terminal. It produces deeper penetration and lower electrode heating.
**Reverse Polarity (DCEP)**
In Direct Current Electrode Positive (DCEP), electrode is connected to positive terminal. It gives shallow penetration and higher electrode melting rate.
**Alternating Current (AC)**
In AC welding, polarity changes continuously. It provides moderate penetration and reduces arc blow.

### 2.7.4 Effects and Applications
Straight polarity is used for thick plates and ferrous metals. Reverse polarity is suitable for thin sheets and non-ferrous metals. Wrong polarity may cause

### 2.7.1 वेल्डिंग में ध्रुवता का परिचय (Fig. 2.7)
वेल्डिंग में ध्रुवता का अर्थ DC वेल्डिंग परिपथ में धारा प्रवाह की दिशा से है। उचित आर्क स्थिरता, पैठ तथा वेल्ड गुणवत्ता के लिए सही ध्रुवता अत्यंत महत्वपूर्ण होती है।

### 2.7.2 ध्रुवता की परिभाषा एवं सिद्धांत
वेल्डिंग परिपथ में विद्युत धारा इलेक्ट्रोड एवं कार्य-वस्तु के माध्यम से ऋणात्मक टर्मिनल से धनात्मक टर्मिनल की ओर प्रवाहित होती है। इलेक्ट्रोड एवं कार्य-वस्तु का धनात्मक या ऋणात्मक टर्मिनल से जुड़ाव ध्रुवता को निर्धारित करता है।

### 2.7.3 ध्रुवता के प्रकार
**स्ट्रेट पोलैरिटी (DCEN)**
डायरेक्ट करंट इलेक्ट्रोड नेगेटिव (DCEN) में इलेक्ट्रोड को ऋणात्मक टर्मिनल तथा कार्य-वस्तु को धनात्मक टर्मिनल से जोड़ा जाता है। इससे अधिक गहरी पैठ तथा इलेक्ट्रोड का कम ताप उत्पन्न होता है।
**रिवर्स पोलैरिटी (DCEP)**
डायरेक्ट करंट इलेक्ट्रोड पॉजिटिव (DCEP) में इलेक्ट्रोड को धनात्मक टर्मिनल से जोड़ा जाता है। इससे कम गहरी पैठ तथा इलेक्ट्रोड के पिघलने की दर अधिक होती है।
**अल्टरनेटिंग करंट (AC)**
AC वेल्डिंग में ध्रुवता निरंतर बदलती रहती है। यह मध्यम पैठ प्रदान करती है तथा आर्क ब्लो को कम करती है।

### 2.7.4 प्रभाव एवं अनुप्रयोग
स्ट्रेट पोलैरिटी का उपयोग मोटी प्लेटों एवं लौह धातुओं के लिए किया जाता है। रिवर्स पोलैरिटी पतली शीटों एवं अलौह धातुओं के लिए उपयुक्त होती है। गलत ध्रुवता के कारण स्पैटर, कम पैठ, इलेक्ट्रोड की अत्यधिक खपत तथा कमजोर वेल्ड उत्पन्न हो सकते हैं।

spatter, poor penetration, excessive electrode consumption, and weak welds.

**2.7.5 Advantages and Comparison**

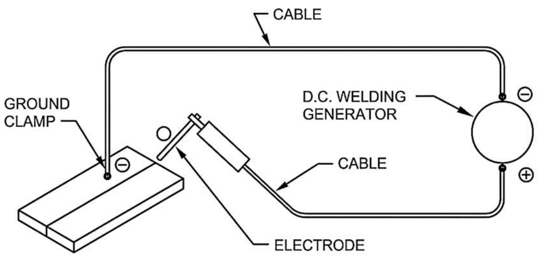
DC welding provides stable arc, smooth welding, and better control. DCEN gives deeper penetration, while DCEP gives faster electrode melting.

**2.7.5 लाभ एवं तुलना**

DC वेल्डिंग स्थिर आर्क, चिकनी वेल्डिंग तथा बेहतर नियंत्रण प्रदान करती है। DCEN अधिक गहरी पैठ देता है, जबकि DCEP इलेक्ट्रोड के तेज पिघलने की सुविधा प्रदान करता है।

# MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न

**Q1. What does the diagram illustrate about the welding process? / चित्र वेल्डिंग प्रक्रिया के बारे में क्या दर्शाता है?**




ELECTRODE POSITIVE OR REVERSE POLARITY (DCEP)

(a) Electrode negative polarity / इलेक्ट्रोड नकारात्मक ध्रुवीयता
(b) Electrode positive polarity / इलेक्ट्रोड सकारात्मक ध्रुवीयता
(c) Reverse polarity in DC welding / डीसी वेल्डिंग में उलट ध्रुवीयता
(d) Direct current polarity in AC welding / एसी वेल्डिंग में प्रत्यक्ष ध्रुवीयता
Ans. c | Sol. :The diagram shows the reverse polarity or electrode positive in direct current welding, where the electrode is connected to the positive terminal and the ground clamp is connected to the negative terminal./यह चित्र डीसी वेल्डिंग में उलट ध्रुवीयता या इलेक्ट्रोड सकारात्मक को दर्शाता है, जहां इलेक्ट्रोड सकारात्मक टर्मिनल से जुड़ा होता है और ग्राउंड क्लैंप नकारात्मक टर्मिनल से जुड़ा होता है।

**Q2. Which maintenance practice should be performed regularly on a welding machine? / वेल्डिंग मशीन पर नियमित रूप से कौन सा रखरखाव अभ्यास किया जाना चाहिए?**
(a) Checking for loose connections / ढीले कनेक्शनों की जाँच करना
(b) Overloading the machine / मशीन को अधिक भार देना
(c) Using wet electrodes / गीले इलेक्ट्रोड का उपयोग करना
(d) Ignoring ventilation requirements / वेंटिलेशन आवश्यकताओं की अनदेखी करना
Ans. a | Sol. : Loose connections can cause voltage drops and overheating, reducing welding efficiency and safety. / ढीले कनेक्शन वोल्टेज ड्रॉप और अधिक गर्मी पैदा कर सकते हैं, जिससे वेल्डिंग दक्षता और सुरक्षा प्रभावित होती है।

**Q3. Which type of welding machine provides better arc stability? / कौन सा वेल्डिंग मशीन बेहतर आर्क स्थिरता प्रदान करता है?**
(a) AC welding machine / एसी वेल्डिंग मशीन
(b) DC welding machine / डीसी वेल्डिंग मशीन
(c) Inverter welding machine / इन्वर्टर वेल्डिंग मशीन
(d) Rectifier welding machine / रेक्टिफायर वेल्डिंग मशीन
Ans. b | Sol. : DC welding provides smoother and more stable arcs compared to AC welding. / डीसी वेल्डिंग एसी वेल्डिंग की तुलना में अधिक सुचारू और स्थिर आर्क प्रदान करता है।

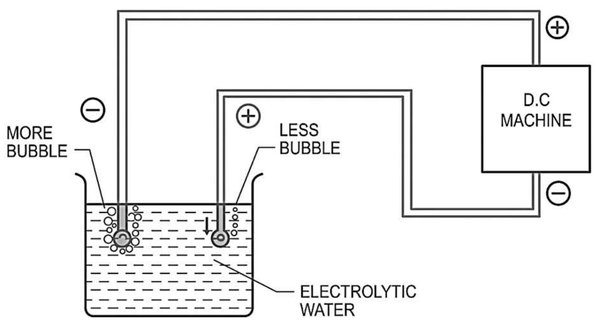
**Q4. Which welding position is considered the most difficult? / कौन सी वेल्डिंग स्थिति सबसे कठिन मानी जाती है?**
(a) Flat position / समतल स्थिति
(b) Horizontal position / क्षैतिज स्थिति
(c) Overhead position / ओवरहेड स्थिति
(d) Vertical position / ऊर्ध्वाधर स्थिति
Ans. c | Sol. : Overhead welding is the most challenging due to gravity pulling molten metal downward, requiring precise control. / ओवरहेड वेल्डिंग सबसे कठिन होती है क्योंकि गुरुत्वाकर्षण पिघले हुए धातु को नीचे खींचता है, जिससे सटीक नियंत्रण की आवश्यकता होती है।

**Q5. Why is weld rotation important? / वेल्ड घूर्णन क्यों महत्वपूर्ण है?**
(a) Ensures uniform heat distribution / समान ताप वितरण सुनिश्चित करता है
(b) Increases welding speed / वेल्डिंग गति बढ़ाता है
(c) Reduces the need for filler material / फिलर सामग्री की आवश्यकता को कम करता है
(d) Improves electrode life / इलेक्ट्रोड के जीवन को बढ़ाता है
Ans. a | Sol. : Weld rotation helps distribute heat evenly, preventing defects like warping or uneven penetration. / वेल्ड घूर्णन ताप को समान रूप से वितरित करने में मदद करता है, जिससे वेल्डिंग दोष जैसे विकृति या असमान पैठ को रोका जाता है।

**Q6. What happens if the arc length is too long? / यदि आर्क लंबाई बहुत अधिक हो तो क्या होता है?**
(a) Poor arc stability / खराब आर्क स्थिरता
(b) Increased penetration / बढ़ी हुई पैठ
(c) Less spatter / कम स्पैटर
(d) Stronger weld bead / मजबूत वेल्ड बीड
Ans. a | Sol. : A long arc length results in an unstable arc, increased spatter, and poor penetration. / लंबी आर्क लंबाई अस्थिर आर्क, बढ़े हुए स्पैटर और खराब पैठ का कारण बनती है।

**Q7. Which factor determines the arc length in welding? / वेल्डिंग में आर्क लंबाई को कौन सा कारक निर्धारित करता है?**
(a) Type of electrode used / उपयोग किए गए इलेक्ट्रोड का प्रकार
(b) Speed of welding / वेल्डिंग की गति
(c) Diameter of the electrode / इलेक्ट्रोड का व्यास
(d) All of the above / उपरोक्त सभी
Ans. d | Sol. : Arc length depends on electrode type, diameter, and welding speed to maintain proper stability. / आर्क लंबाई इलेक्ट्रोड प्रकार, व्यास, और वेल्डिंग गति पर निर्भर करती है ताकि उचित स्थिरता बनी रहे।

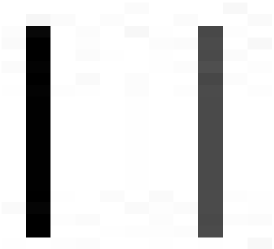
**Q8. What does more bubble formation indicate in the water test? / पानी के परीक्षण में अधिक बुलबुले बनने का क्या संकेत है?**




WATER TEST

(a) Correct polarity / सही ध्रुवीयता
(b) Incorrect polarity / गलत ध्रुवीयता
(c) Insufficient welding current / अपर्याप्त वेल्डिंग करंट
(d) High welding temperature / उच्च वेल्डिंग तापमान
Ans. a | Sol. :In the water test, more bubbles on the terminal indicate the correct polarity, which ensures proper current flow for welding./पानी के परीक्षण में, टर्मिनल पर अधिक बुलबुले सही ध्रुवीयता को सूचित करते हैं, जो वेल्डिंग के लिए उचित करंट प्रवाह सुनिश्चित करता है।

**Q9. What type of welding symbol is shown in the diagram? / आरेख में कौन सा वेल्डिंग प्रतीक दिखाया गया है?**

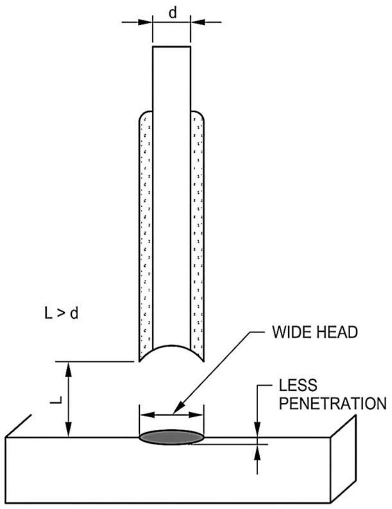


(a) Square butt weld / स्क्वायर बट वेल्ड
(b) Tee joint weld / टी जॉइंट वेल्ड
(c) Fillet weld / फिलेट वेल्ड
(d) Edge weld / एज वेल्ड
Ans. a | Sol. :The diagram represents a square butt weld symbol. This type of weld is used when two pieces of metal are joined edge to edge./आरेख में स्क्वायर बट वेल्ड प्रतीक दिखाया गया है। इस प्रकार की वेल्ड तब उपयोग की जाती है जब दो धातु के टुकड़े एक-दूसरे के किनारे से जुड़े होते हैं।

**Q10. What does a circle on the welding symbol indicate? / वेल्डिंग प्रतीक पर एक वृत्त (सर्कल) क्या इंगित करता है?**
(a) Weld all around / चारों ओर वेल्डिंग करें
(b) Fillet weld / फिलेट वेल्ड
(c) Spot weld / स्पॉट वेल्ड
(d) Seam weld / सीम वेल्ड
Ans. a | Sol. : A circle on a welding symbol means the weld must be applied continuously around the entire joint. / वेल्डिंग प्रतीक पर एक वृत्त का अर्थ है कि वेल्ड को पूरे जॉइंट के चारों ओर निरंतर लागू किया जाना चाहिए।

**Q11. Identify the welding position shown in the diagram according to EN & ASME standards. / EN और ASME मानकों के अनुसार आरेख में दिखाई गई वेल्डिंग स्थिति को पहचानें।**
(a) Flat position / फ्लैट स्थिति
(b) Horizontal position / क्षैतिज स्थिति
(c) Vertical position / ऊर्ध्वाधर स्थिति
(d) Overhead position / ओवरहेड स्थिति
Ans. d | Sol. :The diagram shows a weld made in the overhead position, where the welder works on the underside of the workpieces, welding from below the joint./आरेख में ओवरहेड स्थिति में वेल्डिंग की गई है, जहाँ वेल्डर कार्यकुंडल के निचले हिस्से पर काम करता है, जोड़ के नीचे से वेल्डिंग करता है।

**Q12. What type of arc length is shown in the diagram? / चित्र में कौन सी आर्क लंबाई दिखाई गई है?**




(a) Short arc length / छोटी आर्क लंबाई
(b) Medium arc length / मध्य आर्क लंबाई
(c) Long arc length / लंबी आर्क लंबाई
(d) No arc length / कोई आर्क लंबाई नहीं
Ans. c | Sol. : The diagram illustrates a long arc length where the distance between the electrode and the workpiece is large, resulting in a wide bead with less penetration./चित्र में लंबी आर्क लंबाई दिखाई गई है, जहां इलेक्ट्रोड और कार्य सामग्री के बीच की दूरी अधिक होती है, जिसके परिणामस्वरूप चौड़ी बीन और कम पैठ होती है।

**Q13. Which welding defect occurs due to improper electrode angle? / अनुचित इलेक्ट्रोड कोण के कारण कौन सा वेल्डिंग दोष उत्पन्न होता है?**
(a) Excess spatter / अत्यधिक स्पैटर
(b) Undercut / अंडरकट
(c) Crater crack / क्रेटर क्रैक
(d) Slag inclusion / स्लैग समावेशन
Ans. b | Sol. : If the electrode angle is too steep, it can cause undercutting by melting away the base metal. / यदि इलेक्ट्रोड का कोण बहुत तीव्र होता है, तो यह बेस धातु को पिघलाकर अंडरकटिंग का कारण बन सकता है।

**Q14. Which maintenance task is essential for a welding machine? / वेल्डिंग मशीन के लिए कौन सा रखरखाव कार्य आवश्यक है?**
(a) Checking for loose electrical connections / ढीले विद्युत कनेक्शनों की जाँच
(b) Using wet electrodes / गीले इलेक्ट्रोड का उपयोग
(c) Keeping the machine in a wet area / मशीन को गीले क्षेत्र में रखना
(d) Ignoring ventilation requirements / वेंटिलेशन आवश्यकताओं की अनदेखी
Ans. a | Sol. : Loose electrical connections can cause voltage fluctuations and pose safety hazards. / ढीले विद्युत कनेक्शन वोल्टेज में उतार-चढ़ाव और सुरक्षा जोखिम पैदा कर सकते हैं।

**Q15. Which welding symbol represents a fillet weld? / कौन सा वेल्डिंग प्रतीक फिलेट वेल्ड को दर्शाता है?**
(a) Triangle / त्रिकोण
(b) Circle / वृत्त
(c) Square / वर्ग
(d) Rectangle / आयत

Ans. a | Sol. : The triangular welding symbol represents a fillet weld, commonly used in T-joints. / त्रिकोणीय वेल्डिंग प्रतीक फिलेट वेल्ड को दर्शाता है, जो आमतौर पर टी-जॉइंट में उपयोग किया जाता है।

**Q16. What does "2F" welding position indicate? / "2F" वेल्डिंग स्थिति क्या दर्शाती है?**

(a) Flat fillet weld / समतल फिलेट वेल्ड
(b) Horizontal fillet weld / क्षैतिज फिलेट वेल्ड
(c) Vertical fillet weld / ऊर्ध्वाधर फिलेट वेल्ड
(d) Overhead fillet weld / ओवरहेड फिलेट वेल्ड

Ans. b | Sol. : "2F" represents horizontal fillet welding, where the weld joint is in a horizontal position. / "2F" क्षैतिज फिलेट वेल्डिंग को दर्शाता है, जिसमें वेल्ड जॉइंट क्षैतिज स्थिति में होता है।

**Q17. What type of arc length is shown in the diagram? / आर्क लंबाई का कौन सा प्रकार चित्र में दिखाया गया है?**

(a) Long arc length / लंबी आर्क लंबाई
(b) Short arc length / छोटी आर्क लंबाई
(c) Medium arc length / मध्य आर्क लंबाई
(d) No arc length / कोई आर्क लंबाई नहीं

Ans. b | Sol. : The diagram shows a short arc length where the distance between the electrode and the workpiece is small. This results in a narrow bead and more penetration./चित्र में छोटी आर्क लंबाई दिखाई गई है, जहां इलेक्ट्रोड और कार्य सामग्री के बीच की दूरी छोटी होती है। इसके परिणामस्वरूप संकीर्ण बीन और अधिक पैठ होती है।

**Q18. Which defect occurs due to improper electrode angle? / अनुचित इलेक्ट्रोड कोण के कारण कौन सा वेल्डिंग दोष उत्पन्न होता है?**

(a) Porosity / छिद्रयुक्तता
(b) Undercut / अंडरकट
(c) Slag inclusion / स्लैग समावेशन
(d) Lack of fusion / संलयन की कमी

Ans. b | Sol. : Incorrect electrode angle can cause undercut by melting away the base metal unevenly. / गलत इलेक्ट्रोड कोण बेस मेटल को असमान रूप से पिघलाकर अंडरकट उत्पन्न कर सकता है।

**Q19. Which gas is commonly used in TIG welding? / टीआईजी वेल्डिंग में आमतौर पर कौन सी गैस उपयोग की जाती है?**

(a) Argon / आर्गन
(b) Oxygen / ऑक्सीजन
(c) Hydrogen / हाइड्रोजन
(d) Acetylene / एसीटिलीन

Ans. a | Sol. : Argon is used in TIG welding as a shielding gas to protect the weld pool from atmospheric contamination. / आर्गन का उपयोग टीआईजी वेल्डिंग में शील्डिंग गैस के रूप में किया जाता है ताकि वेल्ड पूल को वायुमंडलीय संदूषण से बचाया जा सके।

**Q20. What does the first two digits in an electrode classification (e.g., E6013) indicate? / इलेक्ट्रोड वर्गीकरण (जैसे E6013) के पहले दो अंक क्या दर्शाते हैं?**

(a) Tensile strength in PSI x 1000 / तन्यता शक्ति (PSI) x 1000
(b) Type of coating / कोटिंग का प्रकार
(c) Welding position suitability / वेल्डिंग स्थिति की उपयुक्तता
(d) Polarity type / पोलैरिटी प्रकार

Ans. a | Sol. : The first two digits indicate the tensile strength of the weld deposit in thousands of PSI. / पहले दो अंक वेल्ड धातु की तन्यता शक्ति (PSI में हजारों में) दर्शाते हैं।

**Q21. Which shielding gas is commonly used in MIG welding? / एमआईजी वेल्डिंग में आमतौर पर कौन सी शील्डिंग गैस उपयोग की जाती है?**

(a) Argon / आर्गन
(b) Oxygen / ऑक्सीजन
(c) Acetylene / एसीटिलीन
(d) Carbon dioxide / कार्बन डाइऑक्साइड

Ans. d | Sol. : $CO_2$ is commonly used in MIG welding as a shielding gas to protect the weld pool from contamination. / कार्बन डाइऑक्साइड एमआईजी वेल्डिंग में शील्डिंग गैस के रूप में उपयोग की जाती है ताकि वेल्ड पूल को दूषित होने से बचाया जा सके।

**Q22. Which welding method produces the cleanest and most precise welds? / कौन सी वेल्डिंग विधि सबसे स्वच्छ और सटीक वेल्ड उत्पन्न करती है?**

(a) SMAW / एसएमएडब्ल्यू
(b) MIG / एमआईजी
(c) TIG / टीआईजी
(d) FCAW / एफसीएडब्ल्यू

Ans. c | Sol. : TIG welding provides the cleanest and most precise welds, making it ideal for high-quality work. / टीआईजी वेल्डिंग सबसे स्वच्छ और सटीक वेल्ड प्रदान करता है, जिससे यह उच्च गुणवत्ता वाले कार्य के लिए आदर्श बनता है।

**Q23. Which welding defect occurs due to excessive heat input? / अत्यधिक गर्मी प्रवाह के कारण कौन सा वेल्डिंग दोष उत्पन्न होता है?**

(a) Cracking / दरारें
(b) Porosity / छिद्रयुक्तता
(c) Distortion / विकृति
(d) Slag Inclusion / स्लैग समावेशन

Ans. c | Sol. : Excessive heat causes expansion and contraction of the metal, leading to distortion in the welded structure. / अत्यधिक गर्मी धातु के विस्तार और संकुचन का कारण बनती है, जिससे वेल्डेड संरचना में विकृति उत्पन्न होती है।

**Q24. Which maintenance practice should be followed regularly for a welding machine? / वेल्डिंग मशीन के लिए नियमित रूप से कौन सा रखरखाव अभ्यास किया जाना चाहिए?**

(a) Keeping the machine in a wet place / मशीन को गीले स्थान पर रखना
(b) Checking for loose electrical connections / ढीले विद्युत कनेक्शनों की जाँच
(c) Overloading the machine / मशीन को अत्यधिक भार देना
(d) Ignoring ventilation requirements / वेंटिलेशन आवश्यकताओं की अनदेखी करना

Ans. b | Sol. : Loose electrical connections can cause voltage fluctuations and safety hazards, so regular checking is necessary. / ढीले विद्युत कनेक्शन वोल्टेज में उतार-चढ़ाव और सुरक्षा जोखिम पैदा कर सकते हैं, इसलिए नियमित जांच आवश्यक है।

**Q25. Why is maintaining the correct electrode angle important in welding? / वेल्डिंग में सही इलेक्ट्रोड कोण बनाए रखना क्यों महत्वपूर्ण है?**
(a) Ensures better penetration and fusion / बेहतर पैठ और संलयन सुनिश्चित करता है
(b) Reduces welding speed / वेल्डिंग की गति कम करता है
(c) Increases spatter / स्पैटर को बढ़ाता है
(d) Produces weaker welds / कमजोर वेल्ड उत्पन्न करता है
Ans. a | Sol. : The correct electrode angle helps achieve a uniform weld bead and strong joint. / सही इलेक्ट्रोड कोण एक समान वेल्ड बीड और मजबूत जोड़ प्राप्त करने में मदद करता है।

**Q26. Which welding joint provides the highest strength? / कौन सा वेल्डिंग जोड़ (joint) सबसे अधिक मजबूती प्रदान करता है?**
(a) Lap joint / लैप जॉइंट
(b) Butt joint / बट जॉइंट
(c) Tee joint / टी जॉइंट
(d) Corner joint / कॉर्नर जॉइंट
Ans. b | Sol. : Butt joints provide high strength as they allow full penetration welding, making them ideal for structural applications. / बट जॉइंट उच्च मजबूती प्रदान करते हैं क्योंकि वे पूरी तरह पैठ वेल्डिंग की अनुमति देते हैं, जिससे वे संरचनात्मक अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त होते हैं।

**Q27. Which welding symbol is used to indicate a fillet weld? / किस वेल्डिंग प्रतीक का उपयोग फिलेट वेल्ड को इंगित करने के लिए किया जाता है?**
(a) A triangle / त्रिकोण
(b) A circle / वृत्त
(c) A square / वर्ग
(d) A rectangle / आयत
Ans. a | Sol. : The triangular welding symbol represents a fillet weld, which is commonly used in T-joints. / त्रिकोणीय वेल्डिंग प्रतीक फिलेट वेल्ड को दर्शाता है, जो आमतौर पर टी-जॉइंट में उपयोग किया जाता है।

**Q28. Which process is best for welding stainless steel? / स्टेनलेस स्टील की वेल्डिंग के लिए कौन सी प्रक्रिया सबसे उपयुक्त है?**
(a) SMAW / एसएमएडब्ल्यू
(b) MIG / एमआईजी
(c) TIG / टीआईजी
(d) FCAW / एफसीएडब्ल्यू
Ans. c | Sol. : TIG welding is preferred for stainless steel due to its precision and clean welds. / टीआईजी वेल्डिंग को स्टेनलेस स्टील के लिए प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि यह उच्च सटीकता और स्वच्छ वेल्ड प्रदान करता है।

**Q29. Which welding defect is caused by excessive travel speed? / अत्यधिक ट्रैवल स्पीड के कारण कौन सा वेल्डिंग दोष उत्पन्न होता है?**
(a) Undercut / अंडरकट
(b) Porosity / छिद्रयुक्तता
(c) Lack of fusion / संलयन की कमी
(d) Slag inclusion / स्लैग समावेशन
Ans. c | Sol. : A high travel speed causes insufficient heat input, preventing proper fusion between the base metals. / उच्च ट्रैवल स्पीड के कारण गर्मी का इनपुट कम हो जाता है, जिससे बेस मेटल के बीच उचित संलयन नहीं होता।

**Q30. Which welding symbol is used for an intermittent weld? / इंटरमिटेंट वेल्ड के लिए कौन सा वेल्डिंग प्रतीक उपयोग किया जाता है?**
(a) Dashed line / डैश लाइन
(b) Continuous line / सतत रेखा
(c) Triangle / त्रिकोण
(d) Dotted line / बिंदु रेखा
Ans. a | Sol. : A dashed line in a welding symbol represents an intermittent weld, meaning welds are placed at intervals. / वेल्डिंग प्रतीक में डैश लाइन इंटरमिटेंट वेल्ड को दर्शाती है, जिसका अर्थ है कि वेल्ड को अंतराल पर रखा जाता है।

**Q31. Which gas is used in oxyacetylene welding? / ऑक्सीएसिटिलीन वेल्डिंग में कौन सी गैस उपयोग की जाती है?**
(a) Oxygen and Argon / ऑक्सीजन और आर्गन
(b) Oxygen and Acetylene / ऑक्सीजन और एसीटिलीन
(c) Hydrogen and Oxygen / हाइड्रोजन और ऑक्सीजन
(d) Acetylene and $CO_2$ / एसीटिलीन और $CO_2$
Ans. b | Sol. : Oxyacetylene welding uses a mixture of oxygen and acetylene to create a high-temperature flame for welding and cutting. / ऑक्सीएसिटिलीन वेल्डिंग ऑक्सीजन और एसीटिलीन के मिश्रण का उपयोग करती है, जिससे वेल्डिंग और कटिंग के लिए उच्च तापमान वाली लौ उत्पन्न होती है।

**Q32. What does a thick horizontal line on a welding symbol indicate? / वेल्डिंग प्रतीक पर मोटी क्षैतिज रेखा क्या दर्शाती है?**
(a) Weld location / वेल्ड का स्थान
(b) Type of weld / वेल्ड का प्रकार
(c) Welding sequence / वेल्डिंग क्रम
(d) Electrode selection / इलेक्ट्रोड चयन
Ans. a | Sol. : The thick horizontal line in a welding symbol represents the location where welding should be performed. / मोटी क्षैतिज रेखा वेल्डिंग प्रतीक में यह दर्शाती है कि वेल्डिंग कहां की जानी चाहिए।

**Q33. Which electrode is used for welding stainless steel? / स्टेनलेस स्टील की वेल्डिंग के लिए कौन सा इलेक्ट्रोड उपयोग किया जाता है?**
(a) E6013 / ई6013
(b) E308 / ई308
(c) E7018 / ई7018
(d) E316 / ई316
Ans. b | Sol. : E308 electrode is specifically designed for welding stainless steel. / E308 इलेक्ट्रोड विशेष रूप से स्टेनलेस स्टील की वेल्डिंग के लिए डिज़ाइन किया गया है।

**Q34. Which process is best for high-speed welding in automation? / ऑटोमेशन में उच्च गति वेल्डिंग के लिए कौन सी प्रक्रिया सबसे उपयुक्त है?**
(a) Submerged Arc Welding (SAW) / सबमर्ज्ड आर्क वेल्डिंग (SAW)
(b) Shielded Metal Arc Welding (SMAW) / शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग (SMAW)
(c) Gas Tungsten Arc Welding (TIG) / गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग (TIG)
(d) Oxyacetylene Welding / ऑक्सीएसिटिलीन वेल्डिंग

Ans. a | Sol. : SAW is commonly used in automated welding because it provides deep penetration and high-speed welding. / SAW का उपयोग आमतौर पर ऑटोमेटेड वेल्डिंग में किया जाता है क्योंकि यह गहरी पैठ और उच्च गति वेल्डिंग प्रदान करता है।

**Q35. How does an inverter welding machine improve welding efficiency compared to a transformer-type machine? / इन्वर्टर वेल्डिंग मशीन ट्रांसफार्मर-प्रकार की मशीन की तुलना में वेल्डिंग दक्षता कैसे सुधारती है?**

(a) Reduces power consumption / बिजली की खपत कम करता है
(b) Provides stable arc / स्थिर आर्क प्रदान करता है
(c) Lightweight and portable / हल्का और पोर्टेबल
(d) All of the above / उपरोक्त सभी

Ans. d | Sol. : Inverter welding machines are energy-efficient, provide stable arcs, and are portable, making them ideal for various applications. / इन्वर्टर वेल्डिंग मशीनें ऊर्जा-कुशल होती हैं, स्थिर आर्क प्रदान करती हैं, और पोर्टेबल होती हैं, जिससे वे विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए आदर्श होती हैं।

**Q36. How does welding in an overhead position differ from flat welding? / ओवरहेड वेल्डिंग समतल वेल्डिंग से कैसे भिन्न होती है?**

(a) Requires more skill and control / अधिक कौशल और नियंत्रण की आवश्यकता होती है
(b) Uses different electrode angles / अलग इलेक्ट्रोड कोण का उपयोग करता है
(c) Increases the risk of weld defects / वेल्ड दोषों के जोखिम को बढ़ाता है
(d) All of the above / उपरोक्त सभी

Ans. d | Sol. : Overhead welding is more challenging than flat welding, requiring better control and different techniques to avoid defects. / ओवरहेड वेल्डिंग अधिक चुनौतीपूर्ण होती है, बेहतर नियंत्रण और विभिन्न तकनीकों की आवश्यकता होती है ताकि दोषों से बचा जा सके।

**Q37. Why should a welder avoid working in damp or wet conditions? / वेल्डर को गीली या नम स्थितियों में काम करने से क्यों बचना चाहिए?**

(a) Increases the risk of electric shock / विद्युत झटके के जोखिम को बढ़ाता है
(b) Reduces welding efficiency / वेल्डिंग दक्षता को कम करता है
(c) Causes electrode instability / इलेक्ट्रोड की अस्थिरता का कारण बनता है
(d) All of the above / उपरोक्त सभी

Ans. d | Sol. : Working in wet conditions increases electric shock risk, affects welding performance, and makes electrode control difficult. / गीली स्थितियों में काम करना विद्युत झटके के जोखिम को बढ़ाता है, वेल्डिंग प्रदर्शन को प्रभावित करता है, और इलेक्ट्रोड नियंत्रण को कठिन बनाता है।

**Q38. What is the primary cause of excessive spatter in welding? / वेल्डिंग में अत्यधिक स्पैटर का प्राथमिक कारण क्या है?**

(a) Too long an arc length / बहुत लंबी आर्क लंबाई
(b) Excessive welding current / अत्यधिक वेल्डिंग करंट
(c) Incorrect polarity / गलत पोलैरिटी
(d) All of the above / उपरोक्त सभी

Ans. d | Sol. : Long arc length, high welding current, and incorrect polarity contribute to excessive spatter. / लंबी आर्क लंबाई, उच्च वेल्डिंग करंट और गलत पोलैरिटी अत्यधिक स्पैटर का कारण बनते हैं।

**Q39. What does an intermittent weld symbol indicate? / इंटरमिटेंट वेल्ड प्रतीक क्या दर्शाता है?**

(a) Continuous weld / निरंतर वेल्ड
(b) Weld at intervals / अंतराल पर वेल्ड
(c) Fillet weld / फिलेट वेल्ड
(d) Spot welding / स्पॉट वेल्डिंग

Ans. b | Sol. : Intermittent welds are applied at specified gaps instead of continuously across the joint. / इंटरमिटेंट वेल्ड जॉइंट पर पूरी तरह से लागू होने के बजाय निर्दिष्ट अंतराल पर की जाती है।

**Q40. What is the most important precaution while welding in a confined space? / संकीर्ण स्थान में वेल्डिंग करते समय सबसे महत्वपूर्ण सावधानी क्या है?**

(a) Ensuring proper ventilation / उचित वेंटिलेशन सुनिश्चित करना
(b) Using high welding current / उच्च वेल्डिंग करंट का उपयोग करना
(c) Reducing shielding gas flow / शील्डिंग गैस प्रवाह को कम करना
(d) Working without protective gear / सुरक्षात्मक गियर के बिना काम करना

Ans. a | Sol. : Proper ventilation prevents toxic gas buildup, ensuring safety in confined spaces. / उचित वेंटिलेशन विषाक्त गैस संचय को रोकता है और संकीर्ण स्थानों में सुरक्षा सुनिश्चित करता है।

**Q41. Which welding position requires the most skill and control? / कौन सी वेल्डिंग स्थिति सबसे अधिक कौशल और नियंत्रण की आवश्यकता होती है?**

(a) Flat position / समतल स्थिति
(b) Horizontal position / क्षैतिज स्थिति
(c) Vertical position / ऊर्ध्वाधर स्थिति
(d) Overhead position / ओवरहेड स्थिति

Ans. d | Sol. : Overhead welding is the most difficult as gravity pulls molten metal downward, requiring precise control. / ओवरहेड वेल्डिंग सबसे कठिन होती है क्योंकि गुरुत्वाकर्षण पिघली हुई धातु को नीचे खींचता है, जिससे सटीक नियंत्रण की आवश्यकता होती है।

**Q42. What does a weld symbol with a flag indicate? / वेल्ड प्रतीक पर झंडा (फ्लैग) क्या दर्शाता है?**

(a) Field weld / फील्ड वेल्ड
(b) Continuous weld / निरंतर वेल्ड
(c) Spot weld / स्पॉट वेल्ड
(d) Intermittent weld / इंटरमिटेंट वेल्ड

Ans. a | Sol. : A flag on a welding symbol means the weld must be performed at the site rather than in a workshop. / वेल्डिंग प्रतीक पर झंडा इंगित करता है कि वेल्ड को कार्यशाला के बजाय साइट पर किया जाना चाहिए।

**Q43. Which polarity is preferred for deep penetration welding? / गहरी पैठ वेल्डिंग के लिए कौन सी पोलैरिटी पसंद की जाती है?**

(a) DCEN / डीसीईएन

(b) DCEP / डीसीईपी
(c) AC / एसी
(d) Reverse polarity / रिवर्स पोलैरिटी
Ans. b | Sol. : DCEP produces more heat at the workpiece, allowing deeper penetration in welding. / डीसीईपी कार्यक्षेत्र पर अधिक गर्मी उत्पन्न करता है, जिससे वेल्डिंग में गहरी पैठ होती है।

**Q44. Which welding process is best for high-speed welding in mass production? / बड़े पैमाने पर उत्पादन में उच्च गति वेल्डिंग के लिए कौन सी वेल्डिंग प्रक्रिया सबसे उपयुक्त है?**
(a) Submerged Arc Welding (SAW) / सबमर्ज्ड आर्क वेल्डिंग
(b) Gas Metal Arc Welding (GMAW) / गैस मेटल आर्क वेल्डिंग
(c) Shielded Metal Arc Welding (SMAW) / शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग
(d) Flux-Cored Arc Welding (FCAW) / फ्लक्स-कोरड आर्क वेल्डिंग
Ans. b | Sol. : GMAW (MIG) welding allows high-speed welding, making it ideal for mass production. / जीएमएडब्ल्यू (एमआईजी) वेल्डिंग उच्च गति वेल्डिंग की अनुमति देती है, जिससे यह बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए आदर्श बनती है।

**Q45. What precaution should be taken when welding in a confined space? / संकीर्ण स्थान में वेल्डिंग करते समय कौन सी सावधानी बरतनी चाहिए?**
(a) Ensure proper ventilation / उचित वेंटिलेशन सुनिश्चित करें
(b) Use a fire-resistant blanket / अग्निरोधक कंबल का उपयोग करें
(c) Reduce welding voltage / वेल्डिंग वोल्टेज कम करें
(d) Avoid using protective gear / सुरक्षात्मक गियर का उपयोग न करें
Ans. a | Sol. : Proper ventilation prevents accumulation of toxic fumes, ensuring a safe working environment. / उचित वेंटिलेशन विषाक्त धुएं के संचय को रोकता है और सुरक्षित कार्य वातावरण सुनिश्चित करता है।

**Q46. What does a triangle symbol in a welding diagram indicate? / वेल्डिंग आरेख में त्रिभुज (Triangle) प्रतीक क्या दर्शाता है?**
(a) Fillet weld / फिलेट वेल्ड
(b) Groove weld / ग्रूव वेल्ड
(c) Plug weld / प्लग वेल्ड
(d) Seam weld / सीम वेल्ड
Ans. a | Sol. : A triangle symbol represents a fillet weld, commonly used in T-joints and lap joints. / त्रिभुज प्रतीक फिलेट वेल्ड को दर्शाता है, जो आमतौर पर टी-जॉइंट और लैप जॉइंट में उपयोग किया जाता है।

***Liked this sample? Get the complete book with all modules, MCQs, and practice questions.***

# How to Purchase This Book

**Click the Link** or **Scan the QR** code below to get the complete book at a special discount. Order directly from Publication Website: https://teachtoindia.com/product/welder/

## Browse All ITI Trade Books at Special Discounted Prices

**View the full collection at:** https://teachtoindia.com/iti-books/

Also available on Flipkart, Amazon, and Meesho.

**Trusted by ITI Students, Trainees, and Instructors Across India.**

For any queries related to our books or institutional purchases, please contact us:

**WhatsApp/Mobile:** +91 9084496877
**Email:** teachtoindia1@gmail.com
**Website:** www.teachtoindia.com