



Tecnólogo en Corrosión Interna Examen teórico

Guía de Preparación del Examen

Índice de Contenido

Contents

Introducción	4
Audiencia objetivo	4
Requerimientos	5
Tecnólogo en Corrosión Interior – Áreas de habilidad y conocimiento evaluados.....	6
Descripción de las preguntas	8
Preguntas muestra	8
Clave de respuesta	9
Preparación	10
Normas	10
Calculators.....	11

Introducción

El examen teórico de Tecnólogo de Corrosión Interna está diseñado para evaluar si un candidato tiene el conocimiento y habilidades requeridas en las que un Tecnólogo en Corrosión Interna debe estar mínimamente calificado. El examen consta de 75 preguntas de opción múltiple que cubren áreas de nivel básico e intermedio del Cuerpo de Conocimiento (Body of Knowledge BOK) del Tecnólogo de Corrosión Interna.

Nombre del examen	AMPP ICT – Internal Corrosion Technologist Theory Exam
Código del examen	NACE-ICT-001
Tiempo	2 ½ horas*
Numero de preguntas	75
Formato	Examen basado en computadora (Computer Based Testing–CBT)

NOTA: Al finalizar el examen se proporciona una calificación aprobado/reprobado.

**El tiempo de examen incluye 4 minutos para el acuerdo de confidencialidad y 6 minutos para el tutorial de sistema.*

NOTA: El manual del curso NO es proporcionado en el examen. El material de referencia se proporciona en formato PDF para conversiones y normas aplicables.

Audiencia objetivo

Un Tecnólogo en Corrosión Interna debería poseer un entendimiento pleno de principios electroquímicos y de corrosión, además de ser capaz de ejecutar las pruebas requeridas en campo para monitorear apropiadamente un programa de control de corrosión interior. Los candidatos también deben tener conocimiento y experiencia suficiente para determinar acciones correctivas para problemas de corrosión de nivel intermedio dentro de un sistema de tuberías y ser capaz de seleccionar un método de mitigación adecuado para uso en sistemas de tuberías de gas natural (tomando en cuenta todas las variables aplicables relacionadas a un sistema en particular). Ellos deben ser capaces de dar soporte al desarrollo e implementación de un programa de administración de integridad de corrosión interna.

Los candidatos exitosos entenderán teoría de corrosión, investigación de campo, mitigación de corrosión interna y administración de integridad de corrosión interna.

Requerimientos

Tecnólogo en Corrosión Interior

Experiencia laboral + Curso + 2 Exámenes esenciales + Solicitud

Requerimiento de experiencia laboral:
Escoja una de las siguientes opciones de experiencia laboral:
4 años verificables de experiencia laboral en corrosión interna en tuberías
Licenciatura en Biología, Microbiología, Química, Ingeniería Química o Ingeniería Metalúrgica
Y
2 años verificables de experiencia laboral en corrosión interna en tuberías
Recomendación del curso:
Completar exitosamente el curso AMPP Internal Corrosion for Pipelines – Basic
Requerimientos del examen:
Examen Teórico de Tecnólogo en Corrosión Interna
Examen Práctico de Tecnólogo en Corrosión Interna
Requerimiento de la solicitud:
Solicitud de Tecnólogo en Corrosión Interina aprobada.

Nota: Completar el curso no da derecho al candidato a la certificación.

Al candidato le será otorgada una certificación de Tecnólogo en Corrosión Interior hasta completar satisfactoriamente los requerimientos.

SIGUIENTE NIVEL DE CERTIFICACIÓN:
Senior Internal Corrosion Technologist

Tecnólogo en Corrosión Interior – Áreas de habilidad y conocimiento evaluados

NOTA: Al finalizar el examen CBT, el candidato recibirá una gráfica de barras de fortalezas y debilidades que corresponden a estos dominios.

1. BÁSICO

A. Teoría de corrosión

1. Entender la composición de la celda básica de corrosión y las reacciones electroquímicas.
2. Entender e identificar formas de corrosión, mecanismos de corrosión y especies corrosivas.
3. Entender e identificar las diferentes condiciones operativas, ambientes, instalaciones y como impactan el proceso de corrosión interna.

2. EVALUACIÓN DE CORROSIÓN INTERNA

A. Métodos Indirectos

1. Identificar los componentes en un análisis de gas, líquido o sólido empleados para evaluar el ambiente para corrosión interior.
2. Identificar los métodos de análisis que puedan ser empleados para determinar los niveles de constituyentes.
3. Entender y aplicar los diferentes modelos empleados para predecir corrosión interna.
4. Entender y utilizar apropiadamente técnicas de preservación de muestras de líquidos y sólidos de la superficie interna de tubería y/o componentes para pruebas de campo y laboratorio.
5. Understand the criteria for selecting an indirect assessment method / technique.

B. Métodos directos

1. Entender los factores para la selección apropiada de dispositivos para evaluar la severidad de corrosión.
2. Estar familiarizado con los parámetros empleados en los diseños de sistemas de monitoreo.
3. Entender y utilizar técnicas apropiadas empleadas para preservar componentes de tubería corroídos/dañados cuando se realiza una investigación.
4. Entender las limitaciones de los dispositivos de detección de corrosión interior comúnmente usados.
5. Estar familiarizado con los tipos y propósitos de los cupones de corrosión.
6. Estar familiarizado con los tipos y propósitos de las probetas electrónicas.

C. Localización de daño por Corrosión Interna

1. Identificar los parámetros que envuelven una prueba hidrostática.
2. Entender las limitaciones de pruebas hidrostáticas.
3. Entender los criterios para la selección de una herramienta de inspección.
4. Entender los objetivos de la pre-evaluación del ICDA (Evaluación Directa de Corrosión Interna)
5. Identificar los factores considerados en la evaluación de la factibilidad de aplicar ICDA.

6. Identificar la aplicación de modelos de flujo para análisis de sistemas e ICDA.
7. Entender el proceso de inspección detallada de ICDA.

D. Técnicas y estrategias de monitoreo.

1. Tener conocimiento y entendimiento de los diferentes métodos y técnicas empleadas para monitoreo del ambiente en tuberías para corrosión interna.
2. Entender el criterio para la selección de un método / técnica de monitoreo.
3. Identificar parámetros de operación que puedan contribuir a la corrosión interna y utilizar esta información en el proceso de selección.
4. Ser capaz de interpretar datos colectados y hacer recomendaciones si son necesarias acciones correctivas.

3. MITIGACIÓN DE CORROSIÓN INTERIOR

A. Métodos de mitigación

1. Identificar cuando los parámetros de diseño y de operación puede ser empleados para mitigar la corrosión, incluyendo la adecuada selección de materiales.
2. Reconocer la limpieza interior con equipos (pigging) como una forma de control de corrosión interna.
3. Tener conocimiento de los tipos de inhibidor de corrosión comúnmente empleados.
4. Entendimiento de las condiciones que tienen influencia en la selección de químicos y utilizar esta información cuando se seleccione un método de mitigación.
5. Tener conocimiento de los tipos de biocidas comúnmente empleados.

B. Seleccionar Métodos de Mitigación Apropriados

1. Entendimiento de los diferentes tipos de mitigación de corrosión, incluyendo el criterio para la selección de los métodos más apropiados para un tipo de ambiente interno dado en una tubería.

C. Implementación de Métodos de Mitigación

1. Entendimiento de las diferentes condiciones de operación que tienen influencia cuando se implementan métodos de mitigación.

D. Determinar la Eficacia

1. Entender las diferentes condiciones de operación que tienen influencia en un programa estratégico efectivo.
2. Identificar las tecnologías disponibles empleadas para evaluar la eficacia de los programas.

4. ADMINISTRACIÓN DE LA INTEGRIDAD A LARGO PLAZO

A. Integración de datos

1. Entendimiento el significado de los datos clave y las relaciones entre datos.
2. Entendimiento de los componentes individuales de la interpretación de datos.

Tipos de preguntas

Descripción de las preguntas

Este examen a libro cerrado consta de preguntas de opción múltiple en donde algunas preguntas pueden tener múltiples respuestas que requieren elegir más de una respuesta, así como ítems para relacionar. Las preguntas están basadas en el conocimiento y habilidades requeridas para un Tecnólogo en Corrosión Interior. Aunque el curso de entrenamiento de AMPP es un método de preparación excelente, no es la única referencia empleada en el desarrollo de las preguntas. Referencias adicionales pueden ser encontradas en la sección Referencias.

Preguntas muestra

Las preguntas muestra son incluidas para ilustrar los formatos y tipos de preguntas que estarán en el examen. Su desempeño en las preguntas muestra no deben ser vistas como predicción de su desempeño en el examen real.

1. ¿Cuál de los siguientes es un gas sin olor y sin color que afecta la velocidad de corrosión?
 - A. Helio
 - B. Nitrógeno
 - C. Metano
 - D. Dióxido de Carbono
2. ¿A qué valor de temperatura corresponde 37° Celsius en la escala Farenheit?
 - A. 105.6°F
 - B. 98.6°F
 - C. 67.6°F
 - D. 34.6°F
3. ¿Cuál de las siguientes opciones son actividades periódicas de mantenimiento en instalaciones para prevenir la corrosión interna?

SELECCIONE TODAS LAS QUE CORRESPONDAN

- A. Limpieza interna con equipos (pigging)
- B. Análisis de Gas
- C. Barrido de Línea
- D. Prueba hidrostática

Clave de respuesta

- 1. D**
- 2. B**
- 3. A & C**

Preparación

Entrenamiento Recomendado

AMPP Internal Corrosion for Pipelines – Basic Course

Material de Estudio Recomendado — Manual del Curso

AMPP Internal Corrosion for Pipelines – Basic Course

Normas

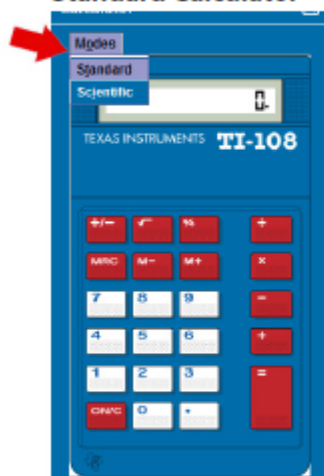
Deben ser empleadas las ediciones más recientes para todas las normas. Cierta contenido de estas normas está incorporado en el curso AMPP Internal Corrosion for Pipelines – Basic Course, material y algunas de estas normas están incluidas en el manual del curso.

- “American National Standard for Use of the International System of Units (SI): The Modern Metric System” ASTM SI 10. (2002).
- NACE SP 0116 (2016). “Multiphase Flow Internal Corrosion Direct Assessment (MP-ICDA) Methodology for Pipelines.”
- NACE SP 0206 (2016). “Internal Corrosion Direct Assessment Methodology for Pipelines Carrying Normally Dry Natural Gas (DG-ICDA).”
- NACE SP 0208 (2008). “Internal Corrosion Direct Assessment Methodology for Liquid Petroleum Pipelines.”
- NACE SP 0775 (2018). “Preparation, Installation, Analysis, and Interpretation of Corrosion Coupons in Oilfield Operations.”
- NACE TM 0194 (2014). “Field Monitoring of Bacterial Growth in Oil and Gas Systems.”

Calculators

Students will have access to either a TI Standard or TI Scientific calculator for use during the CBT Exam.

Standard Calculator



Standard Mode Functions

Add	$+$	
Subtract	$-$	
Multiply	\times	
Divide	\div	
Negative	$(-)$	
Percentage	$\%$	
Square Root	$\sqrt{}$	Example: $4\sqrt{}$
Reciprocal (Inverse)	x^{-1}	Example: $1\div 2=$
Store value to variable	$M+$	Example: $3\times 5=M+$
Access variable	MRC	Example: $7+MRC=$
Clear variable	$M- MRC$	

Scientific Calculator



Scientific Mode Functions

Add	$+$	
Subtract	$-$	
Multiply	\times	
Divide	\div	
Negative	$(-)$	
Percentage	$2^{nd} [\%]$	
Square Root	$\sqrt{}$	Example: $2^{nd} \sqrt{} 4 \text{ enter}$
Reciprocal (Inverse)	X^{-1}	Example: $2 X^{-1} \text{ enter}$
Store value to variable	$\text{sto} \blacktriangleright X^{yzt}$	Example: $3 \times 5 \text{ enter } \text{sto} \blacktriangleright X^{yzt} \text{ enter}$
Access variable	X^{yzt} or $2^{nd} [\text{recall}]$	Example: $7 + 2^{nd} [\text{recall}] \text{ enter } \text{enter}$

Numeric Notation

Standard (Floating Decimal)

Notation (digits to the left and right of decimal)

mode menu options

NORM SCI ENG e.g. 123456.78
 FLOAT 0 1 2 3 4 5 ... e.g. 123456.7800

Scientific Notation

(1 digit to the left of decimal and appropriate power of 10)

mode menu options

NORM **SCI** ENG e.g. 1.2345678×10^5

Engineering Notation

(number from 1 to 999 times 10 to an integer power that is a multiple of 3)

mode menu options

NORM **SCI** ENG e.g. 123.45678×10^3

Fractions

Simple fractions	$\boxed{n/d}$
Mixed numbers	$\boxed{2nd} \boxed{[Un/d]}$
Conversion b/w simple fraction and mixed number	$\boxed{2nd} \boxed{[n/d \leftrightarrow Un/d]}$
Conversion b/w fraction and decimal	$\boxed{2nd} \boxed{[f \leftrightarrow d]}$

Powers, roots, and inverses

Square a value	$\boxed{x^2}$	
Cube a value	$\boxed{\wedge}$	
Raise value to specified power	$\boxed{\wedge}$	Example (2^4) $2 \boxed{\wedge} 4$
Square root	$\boxed{2nd} \boxed{[\sqrt{\quad}]}$	Example ($\sqrt{16}$): $\boxed{2nd} \boxed{[\sqrt{\quad}]} 16$
Reciprocal	$\boxed{x^{-1}}$	Example (n^{th} root): 5 th root of 8: $5 \boxed{2nd} \boxed{[\sqrt[n]{\quad}]} 8$

Pi

PI (π)	$\boxed{\pi}$
--------------	---------------


Toggle

The scientific calculator might show the results of certain calculations as a fraction - possibly involving pi or a square root. To convert this kind of result to a single number with a decimal point, you will need to use the "toggle answer" button circled in the picture below. Pressing this button will change the display from a fractional to a decimal format.



Answer Toggle



Press the  key to toggle the display result between fraction and decimal answers, exact square root and decimal, and exact pi and decimal.

Example

Answer toggle	$\boxed{2nd} \boxed{[\sqrt{\quad}]} 8 \boxed{\text{enter}}$	$\sqrt{8}$ $2\sqrt{2}$
	$\boxed{\text{toggle}}$	$\sqrt{8}$ $2\sqrt{2}$ 2.828427125

Note: If you find this onscreen calculator difficult to use, raise your hand and ask the Test Administrator to provide you with a hand-held calculator. **If available**, you will be provided with a scientific or non-scientific calculator. Candidates are not permitted to bring their own calculator into the testing room.

CONVERSIONS

EMF	electromotive force – any voltage unit
E or e	any voltage unit
V	volts
mV	millivolts
μ V	microvolts
I	any amperage unit
mA	milliamperes or milliamps
μ A	microamperes or microamps
R or Ω	Resistance

1,000,000 volts	= 1 megavolt
1,000 volts	= 1 kilovolt
1.0 volt	= 1000 millivolts
0.100 volt	= 100 millivolts
0.010 volt	= 10 millivolts
0.001 volt	= 1 millivolt
0.000001 volt	= 1 microvolt

1,000,000 amperes	= 1 mega-ampere
1,000 amperes	= 1 kiloampere
1.0 ampere	= 1000 milliamperes
0.100 ampere	= 100 milliamperes
0.010 ampere	= 10 milliamperes
0.001 ampere	= 1 milliampere
0.000001 ampere	= 1 microampere

1,000,000 ohms	= 1 mega-ohm
1,000 ohms	= 1 kilo-ohm
1.0 ohms	= 1000 milliohms
0.100 ohm	= 100 milliohms
0.010 ohm	= 10 milliohms
0.001 ohm	= 1 milliohm
0.000001 ohm	= 1 micro-ohm

1 meter	= 100 cm
1 meter	= 1000 mm
1 inch	= 2.54 cm
1 foot	= 30.48 cm

U.S. Customary/Metric Conversion for Units of Measure Commonly Used in Corrosion-Related Publications

1 A/ft ²	= 10.76 A/m ²	1 inH ₂ O	= 249.1 Pa
1 acre	= 4,047 m ² = 0.4047 ha	1 knot	= 0.5144 m/s
1 Ah/lb	= 2.205 Ah/kg	1 ksi	= 6.895 MPa
1 bbl (oil, U.S.)	= 159 L = 0.159 m ³	1 lb	= 453.6 g = 0.4536 kg
1 bpd (oil)	= 159 L/d = 0.159 m ³ /d	1 lbf/ft ²	= 47.88 Pa
1 Btu	= 1,055 J	1 lb/ft ³	= 16.02 kg/m ³
1 Btu/ft ²	= 11,360 J/m ²	1 lb/100 gal (U.S.)	= 1.198 g/L
1 Btu/h	= 0.2931 W	1 lb/1,000 bbl	= 2.853 mg/L
1 Btu/h-ft ²	= 3.155 W/m ² (K-factor)	1 mA/in ²	= 0.155 mA/cm ²
1 Btu/h-ft ² ·°F	= 5.678 W/m ² K	1 mA/ft ²	= 10.76 mA/m ²
1 Btu-in/h-ft ² ·°F	= 0.1442 W/mK	1 Mbbpd (oil)	= 159 kL/d = 159 m ³ /d
1 cfm	= 28.32 L/min = 0.02832 m ³ /min	1 mile	= 1.609 km
	= 40.78 m ³ /d		
1 cup	= 236.6 mL = 0.2366 L	1 square mile	= 2.590 km ²
1 cycle/s	= 1 Hz	1 mile (nautical)	= 1.852 km
1 ft	= 0.3048 m	1 mil	= 0.0254 mm = 25.4 μm
1 ft ²	= 0.0929 m ² = 929 cm ²	1 MMcfd	= 2.832 × 10 ⁴ m ³ /d
1 ft ³	= 0.02832 m ³ = 28.32 L	1 mph	= 1.609 km/h
1 ft·lbf (energy)	= 1.356 J	1 mpy	= 0.0254 mm/y = 25.4 μm/y
1 ft·lbf (torque)	= 1.356 N·m	1 oz	= 28.35 g
1 ft/s	= 0.3048 m/s	1 oz fluid (Imp.)	= 28.41 mL
1 gal (Imp.)	= 4.546 L = 0.004546 m ³	1 oz fluid (U.S.)	= 29.57 mL
1 gal (U.S.)	= 3.785 L = 0.003785 m ³	1 oz/ft ²	= 2.993 Pa
1 gal (U.S.)/min (gpm)	= 3.785 L/min = 0.2271 m ³ /h	1 oz/gal (U.S.)	= 7.49 g/L
1 gal/bag (U.S.)	= 89 mL/kg (water/cement ratio)	1 psi	= 0.006895 MPa = 6.895 kPa
1 grain	= 0.06480 g = 64.80 mg	1 qt (Imp.)	= 1.1365 L
1 grain/ft ³	= 2.288 g/m ³	1 qt (U.S.)	= 0.9464 L
1 grain/100 ft ³	= 22.88 mg/m ³	1 tablespoon (tbs)	= 14.79 mL
1 hp	= 0.7457 kW	1 teaspoon (tsp)	= 4.929 mL
1 microinch (μin)	= 0.0254 μm = 25.4 nm	1 ton (short)	= 907.2 kg
1 in	= 0.0254 m = 2.54 cm = 25.4 mm	1 U.S. bag cement	= 42.63 kg (94 lb)
1 in ²	= 6.452 cm ² = 645.2 mm ²	1 yd	= 0.9144 m
1 in ³	= 16.387 cm ³ = 0.01639 L	1 yd ²	= 0.8361 m ²
1 in·lbf (torque)	= 0.113 N·m	1 yd ³	= 0.7646 m ³
1 inHg	= 3.386 kPa		

“American National Standard for Use of the International System of Units (SI): The Modern Metric System” ASTM SI 10. (2002). ASTM.

REFERENCES & STANDARDS USED TO DEVELOP THE REFERENCE MATERIAL

“American National Standard for Use of the International System of Units (SI): The Modern Metric System”
ASTM SI 10. (2002).

NACE SP 0116 (2016). “Multiphase Flow Internal Corrosion Direct Assessment (MP-ICDA) Methodology for Pipelines.”

NACE SP 0206 (2016). “Internal Corrosion Direct Assessment Methodology for Pipelines Carrying Normally Dry Natural Gas (DG-ICDA).”

NACE SP 0208 (2008). “Internal Corrosion Direct Assessment Methodology for Liquid Petroleum Pipelines.”

NACE SP 0775 (2018). “Preparation, Installation, Analysis, and Interpretation of Corrosion Coupons in Oilfield Operations.”

NACE TM 0194 (2014). “Field Monitoring of Bacterial Growth in Oil and Gas Systems.”