



Proba de

Código

IGA

Instalador/ora de gas

Categoría A

Parte 2. Proba práctica



1. Formato da proba

Formato

- A proba consta de catro problemas.

Puntuación

- 10 puntos.

Materiais e instrumentos que se poden empregar durante a proba

- Material proporcionado polo tribunal.
- Bolígrafo con tinta negra ou azul.
- Calculadora científica, excepto as que sexan programables, gráficas ou con capacidade para almacenar e transmitir datos.

Duración

- Tempo estimado para responder: 60 minutos.

Advertencias para as persoas participantes

- Cumprirá que se desenvolva o conxunto ou a secuencia de operacións ordenadas que dan lugar ao resultado final, ou a xustificación razoada da resposta, se se require na cuestión algún argumento de reflexión. En caso contrario, non se puntuará o exercicio.
- Os exames non deben levar ningún tipo de marca nin texto que poidan identificar a persoa candidata, agás nos espazos reservados para a súa identificación.



2. Exercicio

Problema 1 [3,75 puntos]

Responda ás cuestións propostas:

Responda a las cuestiones propuestas:

1. Describa as características, referidas ao potencial, dos ánodos de sacrificio empregados na protección catódica dos depósitos de GLP. [1 punto]

Describe las características, referidas al potencial, de los ánodos de sacrificio empleados en la protección catódica de los depósitos de GLP. [1 punto]

2. De que material están fabricados habitualmente os ánodos de sacrificio? [0,25 puntos]

¿De qué material están fabricados habitualmente los ánodos de sacrificio? [0,25 puntos]

3. No que se refire á protección catódica, defina o que é un backfill. [1 punto]

En lo que se refiere a la protección catódica, defina qué es un backfill. [1 punto]

4. Cales son as funcións dun backfill? [1 puntos]

¿Cuáles son las funciones de un backfill? [1 punto]

5. Unha causa grave de corrosión son as chamadas correntes vagabundas. Cite as principais fontes de correntes vagabundas. [0,5 puntos]

Una causa grave de corrosión son las llamadas corrientes vagabundas. Cita las principales fuentes de corrientes vagabundas. [0,5 puntos]

Problema 2 [2,25 puntos]

Responda ás seguintes cuestións:

Responda a las siguientes cuestiones:

1. Nunha instalación de GLP con depósito fixo, a valvularía instálase no lugar de emprazamento deste. Describa o ensaio de estanquidade que debe realizarse no citado depósito. [0,75 puntos]

En una instalación de GLP con depósito fijo, la valvulería se instala en el lugar de emplazamiento de este. Describa el ensayo de estanqueidad que debe realizarse en el citado depósito. [0,75 puntos]

2. Describa o ensaio de estanquidade das canalizacións de fase líquida dunha instalación de GLP con depósito fixo. [0,75 puntos]

Describe el ensayo de estanqueidad de las canalizaciones de fase líquida de una instalación de GLP con depósito fijo. [0,75 puntos]

3. Describa o ensaio de estanquidade das canalizacións de fase gasosa dunha instalación de GLP con depósito fixo. [0,75 puntos]

Describe el ensayo de estanqueidad de las canalizaciones de fase gaseosa de una instalación de GLP con depósito fijo. [0,75 puntos]



Problema 3 [2 puntos]

Responda ás seguintes cuestións:

Responda a las siguientes cuestiones:

- 1.** Os valores de perda de carga en tubaxes que se obteñen nos gráficos de perda de carga fronte a caudal, afectan o cálculo do NPSHr ou o do NPSHd? Razoe debidamente a resposta. [0,5 puntos]

Los valores de pérdida de carga en tuberías que se obtienen en los gráficos de pérdida de carga frente a caudal, ¿afectan al cálculo del NPSHr o al del NPSHd? Razone debidamente la respuesta. [0,5 puntos]

- 2.** Os valores de perda de carga en accesorios dunha conducción, afectan o cálculo do NPSHr ou o do NPSHd? Razoe debidamente a resposta. [0,5 puntos]

Los valores de pérdida de carga en accesorios de una conducción, ¿afectan al cálculo del NPSHr o al del NPSHd? Razone debidamente la respuesta. [0,5 puntos]

- 3.** A temperatura do líquido na aspiración da bomba afecta o cálculo do NPSHd. Explique cal é o motivo razoando debidamente a resposta. [1 punto]

La temperatura del líquido en la aspiración de la bomba afecta al cálculo del NPSHd. Explique cuál es el motivo razonando debidamente la respuesta. [1 punto]

Problema 4 [2 puntos]

Na descarga dunha bomba que impulsa propano líquido a 20° C existe un tramo de conducción vertical cunha altura de 15 metros. Se a densidade do propano líquido é de 510 kg/m³ a 20° C, indique a que presión equivale esa altura expresando o resultado en bares.

En la descarga de una bomba que impulsa propano líquido a 20° C existe un tramo de conducción vertical con una altura de 15 metros. Si la densidad del propano líquido es de 510 kg/m³ a 20° C, indique a qué presión equivale esa altura expresando el resultado en bares.



3. Solucións

Problema 1

Cuestión 1

O seu potencial de disolución deberá ser suficientemente negativo como para polarizar o metal protexido ao potencial mínimo de protección. No caso do aceiro, este deberá acadar os -0,85 volts con respecto ao eléctrodo de cobre / sulfato de cobre (Cu/CuSO_4) ou os seus equivalentes respecto aos outros eléctrodos de referencia. Este valor do potencial será de -0,95 volts como máximo cando exista risco de corrosión por bacterias sulfato reductoras. En ningún caso este potencial será inferior a -3,00 volts.

Su potencial de disolución deberá ser suficientemente negativo como para polarizar el metal protegido al potencial mínimo de protección. En el caso del acero, este deberá alcanzar los -0,85 voltios con respecto al electrodo de cobre / sulfato de cobre (Cu/CuSO_4) o sus equivalentes respecto a los otros electrodos de referencia. Este valor del potencial será de -0,95 voltios como máximo cuando exista riesgo de corrosión por bacterias sulfato reductoras. En ningún caso este potencial será inferior a -3,00 voltios.

Cuestión 2

Habitualmente úsanse ánodos de magnesio.

Habitualmente se usan ánodos de magnesio.

Cuestión 3

Para presentar unha menor resistencia á terra e unha maior dispersión de corrente, os ánodos van empacitados nun recheo de material condutor e conservante da humidade (poo de carbón, bentonita, etc) denominado backfill. Os ánodos de magnesio xa se facilitan comercialmente con este backfill.

O backfill é unha mestura salina axeitada para obter mellores resultados de funcionamento nos ánodos reactivos soterrados.

Para presentar una menor resistencia a tierra y una mayor dispersión de corriente, los ánodos van empacitados en un relleno de material conductor y conservante de la humedad (polvo de carbón, bentonita, etc.) denominado backfill. Los ánodos de magnesio ya se facilitan comercialmente con este backfill.

El backfill es una mezcla salina adecuada para obtener mejores resultados de funcionamiento en los ánodos reactivos enterrados.

Cuestión 4

As súas misións son:

- Conservar a humidade arredor do ánodo.
- Diminuír a resistividade do medio que o rodea.
- Proporcionar un electrólito homoxéneo ao ánodo.
- Facer que os produtos de corrosión sexan o máis solubles e porosos que sexa posible para que a reacción anódica non se vexa polarizada.

Sus misiones son:

- *Conservar la humedad alrededor del ánodo.*
- *Disminuir la resistividad del medio que lo rodea.*
- *Proporcionar un electrolito homogéneo al ánodo.*
- *Hacer que los productos de corrosión sean lo más solubles y porosos posible para que la reacción anódica no se vea polarizada.*



Cuestión 5

As principais fontes de correntes vagabundas son:

- Transportes electrificados: trens, tranvías, metros e transportes de minas.
- Procesos electrolíticos industriais.
- Protección catódicas de terceiros.

Las principales fuentes de corrientes vagabundas son:

- *Transportes electrificados: trenes, tranvías, metros y transportes de minas.*
- *Procesos electrolíticos industriales.*
- *Protecciones catódicas de terceros.*

Problema 2

Cuestión 1

No ensaio de estanquidade sométese ao depósito a unha presión de 3 bar con aire, gas inerte ou GLP en fase gasosa durante 15 minutos.

En el ensayo de estanqueidad se somete el depósito a una presión de 3 bar con aire, gas inerte o GLP en fase gaseosa durante 15 minutos.

Cuestión 2

O ensaio de estanquidade realízase a unha presión de 3 bar con aire, gas inerte ou GLP en fase gasosa durante 30 minutos, e pode reducirse, logo de estabilizada a presión, a 15 minutos nos tramos de proba inferiores a 20 metros.

El ensayo de estanqueidad se realiza a una presión de 3 bar con aire, gas inerte o GLP en fase gaseosa durante 30 minutos, y puede reducirse, una vez estabilizada a presión, a 15 minutos en los tramos de prueba inferiores a 20 metros.

Cuestión 3

As canalizacións de fase gasosa serán sometidas a unha proba de estanquidade con aire ou gas inerte a unha presión igual ou superior a 1 bar durante 15 minutos. Para a realización da proba deben permanecer ao descuberto as unións non soldadas.

Las canalizaciones de fase gaseosa serán sometidas a una prueba de estanqueidad con aire o gas inerte a una presión igual o superior a 1 bar durante 15 minutos. Para la realización de la prueba deben permanecer al descubierto las uniones no soldadas.

Problema 3

Cuestión 1

O NPSHd ten que calculalo o técnico que diseña a instalación e depende, para un determinado caudal, entre outros factores, das perdas de carga nas tubaxes. Os valores de NPSHr son datos que proporciona o fabricante da bomba mediante unha gráfica.

El NPSHd tiene que calcularlo el técnico que diseña la instalación y depende, para un determinado caudal, entre otros factores, de las pérdidas de carga en las tuberías. Los valores de NPSHr son datos que proporciona el fabricante de la bomba mediante una gráfica.



Cuestión 2

O NPSHd ten que calculalo o técnico que diseña a instalación e depende para un determinado caudal, entre outros factores, das perdas de carga nos accesorios dunha conducción. Os valores de NPSHr son datos que proporciona o fabricante da bomba mediante unha gráfica.

El NPSHd tiene que calcularlo el técnico que diseña la instalación y depende, para un determinado caudal, entre otros factores, de las pérdidas de carga en los accesorios de una conducción. Los valores de NPSHr son datos que proporciona el fabricante de la bomba mediante una gráfica.

Cuestión 3

O técnico proxectista dunha instalación de bombeo necesita calcular o NPSHd para os caudais de deseño da instalación e comprobar que o NPSHd é superior ao NPSHr para estes caudais. Se a altura neta de succión dispoñible (NPSHd) é inferior á altura neta de succión requirida (NPSHr) a bomba cavitara. A cavitación é un fenómeno físico polo cal un líquido circulando nun sistema hidráulico, en determinadas condicións, pasa de estado líquido a estado gasoso e, posteriormente, de estado gasoso a estado líquido. O cambio de estado líquido a gasoso, coa conseguinte aparición das perniciosas burbullas no seo do líquido, depende da presión e da temperatura, de tal forma que cando diminúe a presión exercida sobre o líquido este entra en ebulición a temperaturas inferiores (por exemplo, a 1 bar de presión a auga entra en ebulición a 100°C e a 0,02 bar a 18°C). Os valores de presión aos cales o líquido entra en ebulición a unha temperatura dada coñécense como presión de vapor (a 100°C a presión de vapor da auga é 1 bar). Por tanto, se a presión do líquido diminúe por baixo da presión de vapor correspondente á temperatura que ten o líquido, este entra en ebulición, aparecendo burbullas de cavitación. Nas restricións ao paso do líquido que existen nas conducións (por exemplo, válvulas parcialmente abertas) e no ollo dun rolete dunha bomba danse situacións de baixa presión, e se a presión do líquido é inferior á presión de vapor do líquido á temperatura que está fluíndo, producirase a aparición de burbullas de cavitación. No cálculo do NPSHd débese ter en conta, entre outros factores, a presión de vapor do líquido á temperatura en que este se atopa.

El técnico proyectista de una instalación de bombeo necesita averiguar el NPSHd para los caudales de diseño de la instalación y comprobar que el NPSHd es superior al NPSHr para estos caudales. Si la altura neta de succión disponible (NPSHd) es inferior a la altura neta de succión requerida (NPSHr) la bomba cavitara. La cavitación es un fenómeno físico por el cual un líquido circulando en un sistema hidráulico, en determinadas condiciones, pasa de estado líquido a estado gaseoso y, posteriormente, de estado gaseoso a estado líquido. El cambio de estado líquido a gaseoso, con la consiguiente aparición de las perniciosas burbujas en el seno del líquido, depende de la presión y la temperatura, de tal forma que cuando disminuye la presión ejercida sobre el líquido este entra en ebullición a temperaturas inferiores (por ejemplo, a 1 bar de presión el agua entra en ebullición a 100 °C y a 0,02 bar a 18 °C). Los valores de presión a los cuales el líquido entra en ebullición a una temperatura dada se conocen como presión de vapor (a 100°C la presión de vapor del agua es 1 bar). Por tanto, si la presión del líquido desciende por debajo de la presión de vapor correspondiente a la temperatura que tiene el líquido, este entra en ebullición, apareciendo las burbujas de cavitación. En las restricciones al paso del líquido que existen en las conducciones (por ejemplo, válvulas parcialmente abiertas) y en el ojo de un rodete de una bomba se dan situaciones de baja presión, y si la presión del líquido es inferior a la presión de vapor del líquido a la temperatura que está fluyendo, se producirá la aparición de burbujas de cavitación. En el cálculo del NPSHd se debe tener en cuenta, entre otros factores, la presión de vapor del líquido a la temperatura en que este se encuentra.



Problema 4

A presión equivalente á altura de 15 metros será:

La presión equivalente a la altura de 15 metros será:

$$P_E = \rho \cdot g \cdot h = 510 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 15 \text{ m} = 75046,5 \text{ Pa} \approx 0,75 \text{ bar}$$

Onde / donde:

- P_E = Presión equivalente.
- ρ = Densidade / Densidad.
- $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- h = altura.