



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 [1 punto]

Responda ás cuestións propostas:

Responda a las cuestiones propuestas:

- 1.** Nun accidente nunha instalación receptora de gas, os afectados sofren asfixia. Sabendo que non se produciu ningún incendio nel, cal é a causa máis probable da asfixia? [0,75 puntos]

En un accidente en una instalación receptora de gas, los afectados sufren asfixia. Sabiendo que no se produjo ningún incendio en ella, ¿cuál es la causa más probable de la asfixia? [0,75 puntos]

- 2.** Un dos indicios da asfixia que padecían os afectados do punto anterior era a súa cor, que cor presentaban? [0,25 puntos]

Uno de los indicios de la asfixia que padecían los afectados del punto anterior era su color, ¿qué color presentaban? [0,25 puntos]

Problema 2 [1,5 puntos]

No eido dos riscos da industria do gas, explique que é o fenómeno BLEVE

En el ámbito de los riesgos de la industria del gas, explique que es el fenómeno BLEVE.

Problema 3 [5,5 puntos]

Responda ás cuestións propostas:

Responda a las cuestiones propuestas:

- 1.** Nos depósitos aéreos de GLP poden empregarse vaporizadores atmosféricos. Que vantaxes teñen estes vaporizadores fronte á vaporización forzada? [1 punto]

En los depósitos aéreos de GLP se pueden emplear vaporizadores atmosféricos. ¿Qué ventajas tienen estos vaporizadores frente a los de vaporización forzada? [1 punto]

- 2.** Que factores poden modificar a capacidade de vaporización dos vaporizadores atmosféricos? [1 punto]

¿Qué factores pueden modificar la capacidad de vaporización de los vaporizadores atmosféricos? [1 punto]

- 3.** Como se chaman os vaporizadores nos que o propano en fase gasosa que sae do vaporizador é enviado á rede de servizo? [0,75 puntos]

¿Cómo se llaman los vaporizadores en los que el propano en fase gaseosa que sale del vaporizador es enviado a la red de servicio? [0,75 puntos]



4. Que nome reciben os vaporizadores nos que o propano en fase gasosa que sae do vaporizador é devolto ao depósito? [0,75 puntos]

¿Qué nombre reciben los vaporizadores en los que el propano en fase gaseosa que sale del vaporizador es devuelto al depósito? [0,75 puntos]

5. Unha das avarías máis comúns nos reguladores de presión produce unha perda de presión nos mesmos. Que nos pode indicar esta avaría do regulador con respecto do gas que circula pola tubaxe? [2 puntos]

Una de las averías más comunes en los reguladores de presión produce una pérdida de presión en los mismos. ¿Qué nos puede indicar esta avería del regulador con respecto del gas que circula por la tubería? [2 puntos]

Problema 4 [2 puntos]

Responda ás cuestións propostas:

Responda a las cuestiones propuestas:

1. Calcule o caudal de descarga, expresado en m^3 de aire por minuto, da válvula de seguridade dun depósito aéreo de GLP cunha superficie de $10,1 m^2$. [1 punto]

Calcule el caudal de descarga, expresado en m^3 de aire por minuto, de la válvula de seguridad de un depósito aéreo de GLP con una superficie de $10,1 m^2$. [1 punto]

2. Calcule o caudal de GLP descargado do depósito anterior si a súa válvula de seguridade está tarada a 20 bar. [1 punto]

Calcule el caudal de GLP descargado del depósito anterior, si su válvula de seguridad está tarada a 20 bar. [1 punto]



3. Solucións

Problema 1

Cuestión 1

A asfixia prodúcese polo empobrecemento do nivel de O_2 no aire ambiente por mor da presenza doutros gases que o desprazan, no noso caso gases combustibles.

La asfixia se produce por el empobrecimiento del nivel de O_2 en el aire ambiente a causa de la presencia de otros gases que lo desplazan, en nuestro caso gases combustibles.

Cuestión 2

Os afectados presentaban unha cor azulada (cianótico).

Los afectados presentaban un color azulado (cianótico).

Problema 2

Cuestión 1

BLEVE é o acrónimo inglés de *boiling liquid expanding vapour explosion* (explosión de vapores que se expanden ao ferver o líquido).

O fenómeno BLEVE débese a un súbito descenso da presión do líquido contido no depósito presurizado, provocando a ebulición do líquido e que todo (ou practicamente todo) o líquido contido cambie o seu estado a gas en forma case instantánea, aumentando o seu volume centos ou miles de veces.

O BLEVE ocorre aínda que o líquido contido non sexa un produto inflamable. A onda expansiva de sobrepresión característica do BLEVE ocorre cando o líquido se converte en gas debido ao súbito descenso de presión do líquido no depósito, de xeito que aumenta o seu volume drasticamente, causando esta onda de sobrepresión. A combustión do contido ocorrerá se o produto é combustible e inflamable, pero a combustión desencadearía outra explosión que non formaría parte do fenómeno BLEVE.

Unha causa do repentino descenso da presión do líquido contido no depósito presurizado pode ser desencadeada por un incendio externo que afecte o depósito, provocando o debilitamento mecánico das paredes deste e unha elevación da temperatura e da presión do contido, acandándose un valor de presión que o depósito non pode soportar e producíndose unha fenda ou rotura do depósito, coa consecuente diminución da presión.

BLEVE es el acrónimo inglés de "boiling liquid expanding vapour explosion" (explosión de vapores que se expanden al hervir el líquido).

El fenómeno BLEVE se debe a un súbito descenso de la presión del líquido contenido en el depósito presurizado, provocando la ebullición del líquido y que todo (o prácticamente todo) el líquido contenido cambie su estado a gas en forma casi instantánea, aumentando su volumen cientos o miles de veces.

El BLEVE ocurre aunque el líquido contenido no sea un producto inflamable. La onda expansiva de sobrepresión característica del BLEVE ocurre cuando el líquido se convierte en gas debido al súbito descenso de presión del líquido en el depósito, de forma que aumenta su volumen drásticamente, causando esta onda de sobrepresión. La combustión del contenido ocurrirá si el producto es combustible e inflamable, pero la combustión desencadenaría otra explosión que no formaría parte del fenómeno BLEVE.



Una causa del repentino descenso de la presión del líquido contenido en el depósito presurizado puede ser desencadenada por un incendio externo que afecte al depósito, provocando el debilitamiento mecánico de las paredes del mismo y una elevación de la temperatura y de la presión del contenido, alcanzándose un valor de presión que el depósito no puede soportar y produciéndose una fisura o rotura del depósito con la consiguiente disminución de la presión.

Problema 3

Cuestión 1

As vantaxes dos vaporizadores atmosféricos fronte á vaporización forzada son:

a) No que respecta ao aforro:

- Instalación máis simple e económica.
- Non necesitan mantemento.
- Non existe consumo doutra fonte de enerxía (electricidade, gas, etc.).

b) No que respecta á seguridade:

- Non existen pezas susceptibles de avariarse.
- Non se utiliza material eléctrico nin caldeiras con chama.

c) No que respecta ao ambiente:

- O consumo de enerxía é 100 % renovable.

d) No que respecta á instalación:

- Redúcense os prazos de instalación.

Las ventajas de los vaporizadores atmosféricos frente a la vaporización forzada son:

a) En lo que respecta al ahorro:

- *Instalación más simple y económica.*
- *No necesitan mantenimiento.*
- *No existe consumo de otra fuente de energía (electricidad, gas..).*

b) En lo que respecta a la seguridad:

- *No existen piezas susceptibles de averiarse.*
- *No se utiliza material eléctrico ni calderas con llama.*

c) En lo que respecta al medio ambiente:

- *El consumo de energía es 100 % renovable.*

d) En lo que respecta a la instalación:

- *Se reducen los plazos de instalación.*



Cuestión 2

Os factores que poden modificar a capacidade de vaporización dos vaporizadores atmosféricos son:

- Un consumo continuo.
- Condicións ambientais adversas (baixa temperatura e humidade elevada).
- Instalacións que impidan a axeitada ventilación.
- Mistura de GLP diferente á nominal.

Los factores que pueden modificar la capacidad de vaporización de los vaporizadores atmosféricos son:

- *Un consumo continuo.*
- *Condiciones ambientales adversas (baja temperatura y humedad elevada).*
- *Instalaciones que impidan la adecuada ventilación.*
- *Mezcla de GLP distinta a la nominal.*

Cuestión 3

Vaporizadores FEED-OUT.

Cuestión 4

Vaporizador FEED-BACK ou de realimentación.

Vaporizador FEED-BACK o de realimentación.

Cuestión 5

A causa principal de perda de presión nun regulador é a “conxelación do orificio do regulador”. A conxelación prodúcese cando hai exceso de humidade no gas.

La causa principal de perdida de presión en un regulador es la “congelación del orificio del regulador”. La congelación se produce cuando hay exceso de humedad en el gas.

Problema 4

Cuestión 1

Calculamos o caudal de descarga utilizando a seguinte fórmula (segundo norma UNE 60250):

$$G=10,6552 \cdot S^{0,82}$$

onde:

G: caudal de aire en m³ por minuto, a 15 °C e 1 atmosfera de presión.

S: superficie do depósito en m².



Obtemos:

$$G = 10,6552 \cdot (10,1)^{0,82} = 70,97 \text{ m}^3 \text{ por minuto.}$$

Calculamos el caudal de descarga utilizando la siguiente fórmula (según norma UNE 60250):

$$G = 10,6552 \cdot S^{0,82}$$

donde:

G: caudal de aire en m³ por minuto, a 15 °C y 1 atmósfera de presión.

S: superficie del depósito en m².

Obtenemos:

$$G = 10,6552 \cdot (10,1)^{0,82} = 70,97 \text{ m}^3 \text{ por minuto.}$$

Cuestión 2

Para obtener el caudal de GLP debemos dividir el valor de G obtenido en el punto anterior entre el factor de corrección Y que se indica a continuación (según norma UNE 60250):

$$Y = 1,2 \cdot \sqrt{1 - (P^2 / 785)}$$

sendo P la presión de tarado de la válvula de seguridad, que en este caso es de 20 bar.

Xa que logo:

$$Y = 1,2 \cdot \sqrt{1 - (20^2 / 785)} = 0,84$$

Con 20 bar de presión de tarado de la válvula de seguridad obtenemos un factor Y igual a 0,84.

Por tanto:

$$\text{Caudal} = G / Y = 70,97 / 0,84 = 84,48 \text{ m}^3 \text{ por minuto.}$$

Obtemos un valor de 84,48 m³ por minuto para el caudal de GLP descargado.

Para obtener el caudal de GLP debemos dividir el valor de G obtenido en el punto anterior por el factor de corrección Y que se indica a continuación (según la norma UNE 60250):

$$Y = 1,2 \cdot \sqrt{1 - (P^2 / 785)}$$

siendo P la presión de tarado de la válvula de seguridad, que en este caso es de 20 bar.

Por tanto:

$$Y = 1,2 \cdot \sqrt{1 - (20^2 / 785)} = 0,84$$

Con 20 bar de presión de tarado de la válvula de seguridad obtenemos un factor Y igual a 0,84.

Por tanto:

$$\text{Caudal} = G / Y = 70,97 / 0,84 = 84,48 \text{ m}^3 \text{ por minuto}$$

Obtenemos un valor de 84,48 m³ por minuto para el caudal de GLP descargado.