

**TÈCNIC SUPERIOR DE COORDINACIÓ
D'EMERGÈNCIES I PROTECCIÓ CIVIL**

1^{ER} CURS

**SUPERVISIÓ DE LA INTERVENCIÓ EN
RISCOS TECNOLÒGICS I ANTRÒPICS**

**ACTIVITATS UNITAT DIDÀCTICA 2:
FONAMENTS DE FÍSICA I QUÍMICA.
PROPIETATS I ESTRUCTURES**

ÍNDEX

- 1. Activitats de recerca**
 - a. Com afecta els estats d'agregació i les característiques fisicoquímiques a la intervenció**
 - b. Enllaços químics**
 - c. Com afecta la pressió de vapor a la intervenció**
- 2. Problemes**
- 3. Bibliografia**

1. Activitats de recerca

a. Atenent els estats d'agregació i les característiques fisicoquímiques, d'un producte determinat, pensa com poden afectar aquestes a la intervenció i supervisió en cas de tindre un accident. Centreu-vos en un producte químic, per exemple l'amoniac.

El amoniaco se forma como producto de la combustión de ciertos tejidos como la lana, la seda o el nylon, y en la combustión de algunos plásticos; pero también puede estar presente como consecuencia de fugas de procesos industriales, accidentes de tráfico u otros sucesos.

En el caso del amoniaco lo más común será encontrarlo en fase gaseosa ya que a temperatura ambiente se encuentra en este estado. Sin embargo, suele almacenarse en estado líquido en depósitos por efecto de la temperatura, la presión o ambas. En el caso de que se produzca una fuga pasará rápidamente a estado gas debido a un aumento de temperatura y/o un descenso de presión.

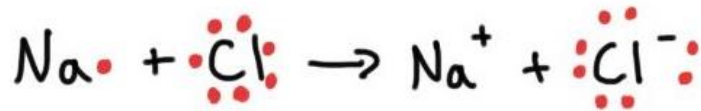
El amoniaco gaseoso tiene una densidad relativa de 0,6 por lo que se desplazará a zonas altas por encima del aire. De igual manera, en estado líquido, tiene menor densidad que el agua por lo que debería quedar por encima de esta, sin embargo, es muy soluble por lo que se disolverá de manera homogénea en ella. Esto último es interesante a la hora de intervenir ya que nos permitirá abatir una nube de amoniaco proyectándole agua pulverizada.

El amoniaco es un gas corrosivo, tóxico y ligeramente inflamable. Sus efectos sobre la salud varían en función de la dosis y el tiempo de exposición y van desde irritación de la piel, ojos, garganta y pulmones; quemaduras en piel y ojos; dolor de garganta y tos. En casos extremos puede producir la muerte inmediata. Es por ello que para intervenir en siniestros con amoniaco será necesario equiparse de manera adecuada. Se debe utilizar un traje nivel 3 tipo 1a estanco a gases con el ERA en su interior. Sin embargo, en lugares abiertos cuando la concentración no sea demasiado elevada podrá utilizarle un traje nivel 3 tipo 3 con ERA, o incluso únicamente un traje nivel 1 con ERA cuando la concentración sea mínima y haya buena ventilación.

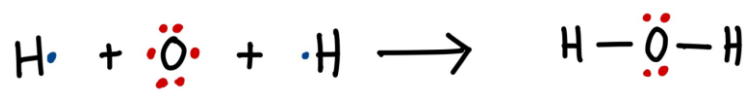
b. Enllaços químics: cita els tres enllaços que hi existeixen i una substància química per a cadascun d'ells. Dibuixa l'estructura de Lewis. Cerca una reacció entre un àcid fort i una base forta, i ajusta-la.

Los 3 tipos de enlace que existen son:

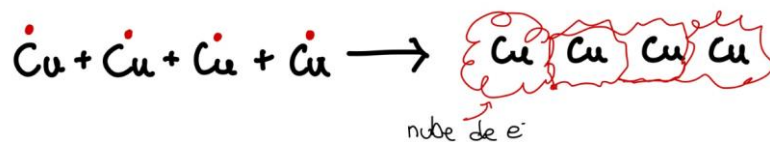
- Enlace iónico: cloruro sódico (NaCl)



- Enlace covalente: agua (H₂O)



- Enlace metálico: cobre (Cu)



c. Explica la presi3 de vapor de dos substàncies líquides qualsevol. Com afectaria aquesta propietat alhora de determinar una intervenci3?

La presi3 de vapor es una medida del grado de volatilidad de las sustancias. Es la presi3 de equilibrio entre la fracci3 gas y la fracci3 líquida (o s3lida) de una determinada sustancia. Se mide en Pascales. La presi3 de vapor aumenta con la temperatura. Un ejemplo de sustancias con diferente presi3 de vapor ser3a el etanol y el agua. El etanol tiene una presi3 de vapor elevado por lo que se evapora f3cilmente, mientras que el agua tiene una presi3 de vapor m3s baja y por tanto le resulta m3s dif3cil evaporarse.

A la hora de intervenir es fundamental conocer la presi3 de vapor de las sustancias ya que determina la facilidad de evaporarse y por tanto el que estemos ante un líquida o un gas. Tambi3n es importante controlar la temperatura ya que la presi3 de vapor aumenta con esta.

2. Problemes

a. Una massa de NH₃ ocupa 232 cm³ a la pressi3 de 765 torricelli, si mantenim la temperatura constant. Quin ser3 el seu volum a una pressi3 de 710 torr.?

Soluci3: 250 cm³

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$V_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{P_2} = \frac{765 \text{ torr} \cdot 232 \text{ cm}^3}{710 \text{ torr}} = 250 \text{ cm}^3$$

- b. Quina serà la pressió necessària per a reduir a 20 litres el volum d'una quantitat d'amoníac gasós que ocupa 100 L sota una pressió d'1,20 atm, a temperatura constant?**

Solució: 6,00 atm.

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{1,20 \text{ atm} \cdot 100 \text{ l}}{20 \text{ l}} = 6,00 \text{ atm}$$

- c. Una certa massa de gas ocupa 250 cm³ a 60°C. Quin serà el volum d'eixa massa de gas a 10°C, si la pressió es manté constant?**

Solució: 212,5 cm³

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{V_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{250 \text{ cm}^3 \cdot (10^\circ\text{C} + 273)\text{K}}{(60^\circ\text{C} + 273)\text{K}} = 212,5 \text{ cm}^3$$

- d. Un recipient conté Heli a 17°C i 5,0 atm., determina la pressió interna del gas quan el recipient assolisca la temperatura de 80°C.**

Solució: 6,1 atm.

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{5 \text{ atm} \cdot (80^\circ\text{C} + 273)\text{K}}{(17^\circ\text{C} + 273)\text{K}} = 6.1 \text{ atm}$$

- e. Certa massa d'un gas ocupa 5 litres a 27°C i 760 torr., quin serà el volum ocupat per eixa quantitat de gas a 50°C i 1020 torr.?**

Solució: 4 litres.

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{P_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{T_1 \cdot P_2} = \frac{760 \text{ torr} \cdot 5 \text{ l} \cdot (50^\circ\text{C} + 273)\text{K}}{1020 \text{ torr} \cdot (27^\circ\text{C} + 273)\text{K}} = 4 \text{ l}$$

- f. Quin volum ocuparan 8,802 g de CO₂ a 1,3 atm., i 32°C?**

Solució: 3,85 litres.

$$PV = nRT$$

Masa molar del CO₂: M=44.01g

$$n = \frac{m}{M} = \frac{8,802 \text{ g}}{44,01 \text{ g}} = 0.2 \text{ mol}$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0,2 \text{ mol} \cdot 0,082 \cdot (32^\circ\text{C} + 273) \text{ K}}{1,3 \text{ atm}} = 3,85 \text{ l}$$

g. A quina temperatura es duplicarà la pressió d'un gas que inicialment estava a 25°C? Suposeu que no hi haurà variació en el volum.

Solució: 596K

$$\begin{aligned} \frac{P_1}{T_1} &= \frac{P_2}{T_2} \\ P_2 &= 2P_1 \\ T_2 &= \frac{P_2 \cdot T_1}{P_1} = \frac{2P_1 \cdot (25^\circ\text{C} + 273) \text{ K}}{P_1} = 596 \text{ K} \end{aligned}$$

3. Bibliografía

- Albaladejo Pomares, M., Núñez Sanz, M., Domingo de Barberá, L., González Amarante, B., Artero César, C. J., & Castro Mera, C. (2019). *Guía Operativa – Actuaciones con Amoníaco para Bomberos* (Versión 1). Bombers de la Generalitat de Catalunya. <https://www.bombersdv.es/wp-content/uploads/2019/02/V12-GUIA-AMONIACO-GT11.pdf>
- División de Seguridad y Salud Ocupacional de California. (n.d.). *Alerta de peligro: Los peligros del amoníaco anhidro*. Departamento de Relaciones Industriales de California. https://www.dir.ca.gov/dosh/dosh_publications/AmmoniaHazardAlertSp.pdf
- Facultad de Química, UNAM. (n.d.). *Hoja de datos de seguridad: Amoníaco. NOM-018-2015-STPS. Guía de acciones*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://quimica.unam.mx/wp-content/uploads/2017/05/HDS-Amoníaco-NOM-018-2015-MARY-DGTF-MEAG-Guia-de-acciones.pdf>
- Generalitat Valenciana. (n.d.). *Manual de bomberos*. Presidencia de la Generalitat Valenciana. <https://presidencia.gva.es/estatico/MANUAL%20BOMBEROS.pdf>
- Academia M25. (n.d.). *Tipos de enlaces químicos*. <https://www.academiam25.com/tipos-de-enlaces-quimicos/>