



GASOS INDUSTRIALS

MP02_Transport de sòlids i fluids

UF2_Transport de gasos

NF1_Control i transport de gasos

A1.1_Gasos

DEFINICIÓ

- ❖ Els gasos industrials són un grup de gasos **manufacturats** que es comercialitzen amb usos en diverses aplicacions.
- ❖ Principalment són emprats en processos industrials, com ara la fabricació d'acer, aplicacions mèdiques, fertilitzants, semiconductors, etc.
- ❖ Poden ser alhora orgànics i inorgànics i s'obtenen de l'aire mitjançant un procés de separació o produïts per síntesi química.
- ❖ Poden prendre diferents formes com comprimits, en estat líquid, o sòlid

CLASSIFICACIÓ: SEGONS LA UTILITZACIÓ

- Gasos de l'**aire**: gasos que s'extreuen de l'aire.
- Gasos **industrials**: gasos utilitzats a la indústria.
 - Gasos no industrials: com l'oxigen que s'utilitza en hospitals.
- Gasos **purs**: formats per un sol component.
 - Gasos mescles: formats per més d'un component.
- Gasos **comburents**: que acceleren la combustió.
 - Gasos combustibles: s'inflamen directament.
 - Gasos neutres: no provoquen cap reacció
- Gasos **per la vida**: el principal és l'oxigen.



CLASSIFICACIÓ: SEGONS CARACTERÍSTIQUES QUÍMIQUES

- Gasos **Inflamables**: qualsevol gas o mescla de gasos que tingui un límit inferior d'inflamabilitat en aire $\leq 13\%$, o que tingui un rang d'inflamabilitat $> 12\%$.
Hidrogen, acetilè.

Límit inferior d'inflamabilitat (LII): la concentració més pobre de combustible-aire, susceptible d'entrar en combustió.

Límit superior d'inflamabilitat (LSI): la concentració més rica de combustible aire, susceptible d'entrar en combustió.

Rang d'inflamabilitat: l'interval comprès entre el LII i el LSI (LSI/LII), s'expressa en %.

ex.: metà (CH₄), hidrogen (H₂), propè, etilè, GLP (propà, butà)

CLASSIFICACIÓ: SEGONS CARACTERÍSTIQUES QUÍMIQUES

- **Gasos Tòxics:** qualsevol gas o mescla de gasos que tingui un límit de màxima concentració tolerable durant 8h/dia i 40 h/setmana inferior a 50ppm (VLA-ED):

ex.: clor, amoníac, monòxid de carboni, diòxid de sofre (SO₂), diòxid de nitrogen, sulfur d'hidrogen (H₂S).

- **Gasos corrosius:** qualsevol gas o mescla de gasos que produeixi una corrosió de més de 6 mm/any en acer a 55 °C. Ataquen els metalls i provoquen cremades als teixits vius i la majoria també són tòxics.

ex.: clor, clorur d'hidrogen, fluor, fluorur d'hidrogen, bromur d'hidrogen.

CLASSIFICACIÓ: SEGONS CARACTERÍSTIQUES QUÍMIQUES

- **Gasos oxidants i comburents:** qualsevol gas o mescla de gasos capaç de suportar la combustió de manera superior a la de l'aire (comburent). ex.: oxigen, òxids de nitrogen, mescles amb oxigen.
- **Gasos criogènics:** temperatura d'ebullició a pressió atmosfèrica inferior a -40 °C , es subministren líquats: oxigen, nitrogen, hidrogen

CLASSIFICACIÓ: SEGONS CARACTERÍSTIQUES QUÍMIQUES

- **Gasos inerts:** qualsevol gas o mescla de gasos que només presenti risc d'anòxia per reducció del contingut d'oxigen en l'aire. ex.: nitrogen, argó, heli
- **Gas reactiu:** qualsevol gas o mescla de gasos que presenti risc de reacció violenta (polimerització). ex.: acetilè, propilè, clorur de vinil

CLASSIFICACIÓ: SEGONS CARACTERÍSTIQUES FÍSiques

- **Gasos comprimits:** $T_c < -10^\circ\text{C}$ a una pressió de 200 kg/cm^2 : N_2 , O_2 . A temperatura atmosfèrica normal es manté en el seu envàs en estat gasós, sota pressió.

Temperatura crítica d'un gas: el valor a partir del qual és impossible liquar/condensar el gas, independentment de la pressió de treball.

ex.: metà (CH_4), hidrogen (H_2), monòxid de carboni (CO), oxigen (O_2) nitrogen (N_2), aire (79% N_2 i 21% O_2), argó (Ar), etilè (C_2H_4), heli (He).

CLASSIFICACIÓ: SEGONS CARACTERÍSTIQUES FÍSiques

- **Gasos líquats:** $T_c > -10\text{ °C}$: SO_2 , Cl_2 , CO_2 . Mitjançant fred, pressió o una combinació dels 2 factors se'ls converteix en líquids i es transporten en aquest estat, a una certa pressió. En l'ampolla coexisteixen 2 fases: líquida i gasosa. Si per qualsevol circumstància surten de l'envàs es converteixen novament en gasos.

ex.: clor (Cl_2), amoníac (NH_3), propà (C_3H_8), butà (C_4H_{10}), età (C_2H_6), clorur d'hidrogen (HCl), diòxid de nitrogen (NO_2)

CLASSIFICACIÓ: SEGONS CARACTERÍSTIQUES FÍSiques

- **Gasos dissolts a pressió:** dissolts en un líquid

ex.: amoníac en aigua, acetilè en acetona (l'acetilè és un gas incolor que s'utilitza com a combustible; si es comprimeix o liqua pur polimeritza en un procés molt exotèrmic que pot provocar l'explosió del recipient, per evitar aquest problema es dissol en acetona que impedeix la propagació de la reacció).

CLASSIFICACIÓ: SEGONS CARACTERÍSTIQUES FÍSiques

- **Gasos criogènics** : líquats a baixa pressió. La seva temperatura d'ebullició a pressió atmosfèrica és inferior a -40°C . Es liquen doncs a temperatures més baixes que les atmosfèriques normals i es manté així dins l'envàs. El problema és que no poden mantenir-se indefinidament en el recipient ja que a través de les parets van rebent calor de l'atmosfera amb la qual cosa la pressió aniria augmentant fins a fer esclatar l'envàs, si no es va alliberant el producte ($PV=nRT$).

ex.: oxigen, heli líquid, diòxid de carboni líquid, aire, gas natural, argó, nitrogen.

GASOS INDUSTRIALS

- ❖ Oxigen
- ❖ Nitrogen
- ❖ Aire sintètic
- ❖ Heli
- ❖ Diòxid de sofre
- ❖ Amoníac
- ❖ Clor
- ❖ Hidrogen
- ❖ Anhídrid carbònic

GASOS INDUSTRIALS: OXIGEN

L'oxigen és un gas incolor, inodor i sense gust que està present en l'aire atmosfèric en una proporció de 20,9%.

L'oxigen no és un gas inflamable, però és necessari en tot procés de combustió i en el desenvolupament de la vida al nostre planeta. És un comburent. Degut a les seves propietats oxidants pot reaccionar amb qualsevol material combustible.

Obtenció: a partir de l'aire com a gas o líquid criogènic per destil·lació fraccionada de l'aire líquid.

GASOS INDUSTRIALS: OXIGEN

Característiques físico-químiques:

| | |
|------------------------------------|---|
| Fórmula | O ₂ |
| Pes molecular (g/mol) | 32 |
| Densitat (1 atm, 25°C) | 1,309 |
| Temperatura crítica (°C) | -118,6 |
| Pressió crítica | 49,77 |
| Temperatura ebullició (°C a 1 atm) | -183,0 |
| Solubilitat en aigua (0°C i 1 atm) | 4,89 cm ³ O ₂ /100 cm ³ H ₂ O |

GASOS INDUSTRIALS: OXIGEN

Aplicacions a la indústria química

- Tractament biològic d'aigües residuals.
- Reaccions químiques d'oxidació com: oxidació de olefines, síntesi d'àcid acètic, síntesis d'acetaldehid, àcid fòrmic, metanol.
- Injecció en processos de blanqueig de paper.
- Aplicació en cremadors en el procés COPE de recuperació de sofre.
- Aplicació en processos de combustió per:
 - o Disminució de la temperatura de fums a la sortida.
 - o Increment del calor útil.
 - o Disminució del volum de fums.
 - o Combustió més estequiomètrica.
- Mètode analítics.

Subministrament: ampolles i blocs d'ampolles, plantes in-situ, dipòsits estàtics