



FEDERCHIMICA

ASSOGASTECNICI

Associazione nazionale imprese gas tecnici,
speciali e medicinali

L'utilizzo dei gas nell'attività di trattamento delle acque

Giorgio Bissolotti (SIAD – ASSOGASTECNICI)

Ottobre 2011

I gas nel trattamento delle acque

- Campi di utilizzo dei gas tecnici:
 - Acque superficiali, acque potabili
 - Acque nel sottosuolo
 - Siti contaminati
 - Reflue
 - Industriali
 - Urbane
 - Civili

Quali gas, dove, da quando e perché?

- Diffusione

- I gas tecnici valgono 0,7% PIL
- Anche nelle tecnologie per le acque l'ordine di grandezza è simile.

Quantitativamente i gas tecnici sono quindi una nicchia nelle tecnologie

- Perché si usano?

- sono utilizzati per affrontare temi particolari o per aumentare le rese di processi.

I gas tecnici hanno quindi la loro importanza in definiti temi.

Quali gas?

- Acque potabili, superficiali e sotterranee
 - Ozono (ossigeno); ossidazione chimica
 - Anidride carbonica; carbonatazione, pulizia pozzi
 - Azoto; degasaggio
- Siti contaminati
 - Ossigeno; ossidazione biologica
 - Ozono (ossigeno); ossidazione chimica
 - Anidride carbonica, gas rari, idrogeno; variazioni pH, traccianti
- Reflue
 - Ossigeno; ossidazione biologica, deodorizzazione
 - Ozono (ossigeno): ossidazione

Da quando?

- Quando è nato il trattamento delle acque?
 - Reflue
 - Potabili
- Ossigeno nella depurazione: prima notizia nel 1934, uso nella depurazione delle acque reflue
 - Ossigeno fu scoperto nel 1772 (Carl Wilhelm Sheele) 1774 (Joseph Priestley)
 - Inizio uso su larga scala dal '70 nella depurazione delle acque reflue
 - Inizio uso per produrre ozono in alte concentrazioni dal '80
- Ozono nelle acque potabili: prima notizia nel 1906
 - L'ozono fu scoperto nel 1840 (Christian Friedrich Schoenbein) 1865 (Jaques Luis Soret)
 - . Usato nelle acque reflue e potabili
 - . Per i bassi dosaggi richiesti (basse concentrazioni di produzione) prodotta partendo da aria

- Anidride carbonica
 - L'anidride carbonica fu scoperta nel 17° sec. (Joseph Black, Antoine Laurent de Lavoisier),
 - Usata per acqua gassata industriale nel 1783 , ma inventata nel 1767)
 - Utilizzata nelle acque potabili
- Neon, Krypton, Xenon,
 - 1897-1989 (William Ramsay)
 - Usi recentissimi per i siti contaminati
- Idrogeno,
 - 1766 (Robert Boyle, Henry Cavendish, Antoine Laurent de Lavoisier)
 - Usi recenti e sperimentali per le acque reflue

- Nel campo del trattamento delle acque è nata prima la tecnologia, ad esempio usando aria (acque reflue, acque potabili, siti contaminati) od altre sostanze poi, per temi particolari, si utilizzano i gas tecnici.
 - (Vi sono tecnologie nate perché vi erano i gas tecnici.)
 - Eccezioni
- Esempi:
 - Acque reflue (malattie, fognature, depurazione con lagunaggi, fanghi attivi, aria, ossigeno)
 - Acque potabili (malattie, disinfezione, cloro o composti, ozono)
 - Siti contaminati (inquinamento acque di falda, asportazione terreni, trattamenti on site con aria, ossigeno, traccianti gas rari)
- I gas tecnici sono utilizzati principalmente nel campo delle acque reflue, solo in minor parte in quello delle acque potabili.

Per quali proprietà si usano?

- Ossigeno
 - il “delta concentrazione” per la diffusività
 - acque reflue
 - Digestione dei fanghi
 - siti contaminati (depurazione acque di falda)
 - assenza di azoto (rispetto all’aria)
 - assenza di aerosols, rispetto all’aria, nella depurazione di reflui, nei lagunaggi, nelle fognature
 - assenza di stripping degli inquinanti dai siti contaminati
 - per la produzione di ozono
 - concentrazione maggiore di ozono nel flusso di gas

- Ozono
 - Sostituisce il cloro o prodotti con cloro nella disinfezione delle acque potabili
 - Evita la formazione dei composti clorurati cancerogeni
- Anidride carbonica
 - Per la carbonatazione delle acque potabili
 - Per acidificare reflui troppo basici (torri di raffreddamento, acque uso industriale, piscine)

Utilizzo dei gas nelle acque potabili

- Gas consolidati
 - Ozono
 - Anidride carbonica (carbonatazione ma anche come acidificante per rimozioni particolari , es. arsenico)
 - Azoto (raramente)
 - Aria per rimozione radon (requisiti dell'aria)

Gas tecnici normati

- Gas alimentari
 - conservanti, **(anidride solforosa e anidride carbonica E290)**;
 - addensanti, emulsionanti, stabilizzanti **(argon E938, elio E939, azoto E941, protossido di azoto E942, butano E943a, isobutano E943b, propano E944, ossigeno E948, idrogeno E949)**

Specifiche gas alimentari

Additivo	Titolo	Acqua	THC come CH4	NO₂ e NO	O₂	CO	Azoto	Olii	Sost. riducenti	Acidità
Argon E938	>99%	< 0,05%	<100 ppm							
Elio E939	>99%	< 0,05%	<100 ppm							
Azoto E941	>99%	< 0,05%	<100 ppm	< 10 ppm	< 1%	< 10 ppm				
Protossido di azoto E942	>99%	< 0,05%		< 10 ppm		< 30 ppm				
Ossigeno E948	>99%	< 0,05%	<100 ppm							
Idrogeno E949	>99,9%	< 0,005			< 10 ppm		0,75%			
Anidride carbonica E290	> 99%	67 ppm				10 ppm		5 mg/kg	Titolaz.	Titolaz.

Norme di riferimento

(acque minerali)

- *Decreto legislativo n. 339 del 4 agosto 1999 del 1 ottobre 1999*
- *Decreto ministeriale del 29 dicembre 2003*
- *Direttiva 2003/40/CE del 16 maggio 2003*

- *Specifiche di settore*
 - *ISBT (International Society of Beverage Technologist)*

INTERNATIONAL SOCIETY OF BEVERAGE TECHNOLOGISTS

TABLE OF CONTENTS

ANALYTICAL METHODS FOR CO₂ ANALYSIS

Parameter	Guideline	Phase Tested (to be referenced in method)	ISBT Method No.
Analysis – general preamble			
Table of container suitability by parameter			
Sampling liquid carbon dioxide – metal cylinders			1.1
Sampling liquid carbon dioxide – glass cylinders			1.2
Silanization of glass cylinders			1.2A
Sampling of liquid or gaseous carbon dioxide – polymeric bags			1.3
Purity:	99.9% v/v min.	Liquid	2.0
Moisture:	20 ppm v/v max.	Vapor	3.0
Acidity:	To pass test	Liquid	4.0
Oxygen:	30 ppm v/v max.	Vapor	5.0
Ammonia	2.5 ppm v/v max.	Liquid	6.0
Nitric oxide / nitrogen dioxide:	2.5 ppm v/v max. each	Liquid	7.0
Non-volatile residue:	10 ppm w/w max.	Liquid	8.0
Non-volatile organic residue:	5 ppm w/w max.	Liquid	8.0
Phosphine:	To pass test (0.3 ppm v/v max.)	Vapor	9.0
Total volatile hydrocarbons (as methane):	50 ppm v/v max. including 20 ppm v/v max. of non-methane hydrocarbons	Liquid (max. 20 ppm) Vapor (max. 50 ppm)	10.0
Acetaldehyde:	0.2 ppm v/v max.	Liquid	11.0
Aromatic hydrocarbon:	0.020 ppm v/v max.	Liquid	12.0
Carbon monoxide:	10 ppm v/v max.	Vapor	5.0
Total sulfur (as S):	0.1 ppm v/v max.	Liquid	13.0
Carbonyl sulfide:	0.1 ppm v/v max.	Liquid	14.0
Hydrogen sulfide:	0.1 ppm v/v max.	Liquid	14.0
Sulfur dioxide:	1 ppm v/v max.	Liquid	14.0
Appearance in water:	No color or turbidity	Liquid	15.0
Odor:	Odorless	Liquid	16.0
Taste & odor:	No foreign taste or odor in water	Liquid	15.0
Supplemental Methods:			
Hydrogen cyanide		Liquid	SM-1
Vinyl chloride		Liquid	SM-2

Curiosità e gas in studio

- Casi particolari
 - Acqua sovraossigenata
 - Idrogeno, antiossidante contro stress ossidativi, parkinson, tumori del fegato
 - Aggiunto nelle acque potabili
 - Radon, presente nelle acque di pozzo.
 - Deve essere rimosso (strippaggio)
 - Ossido di carbonio, acido solfidrico (antiossidanti)

Conclusioni

- Diversi gas industriali sono utilizzati nel trattamento delle acque, alcuni nelle acque potabili.
- Nel campo del trattamento delle acque i gas industriali occupano una particolare nicchia.
- Per le acque destinate al consumo umano, le specifiche di riferimento normate sono relativamente blande; per l'anidride carbonica si usano specifiche di settore o specifiche dedicate alla applicazione.
- Vi è una ricerca tesa ad individuare i benefici sulla salute di gas particolari