

TEMA	PÀGINA
OBJECTIUS.	2
FONAMENTS DE LES TÈCNiques UTILITZADES.	2
PART EXPERIMENTAL.	2 / 3
CÀLCULS I RESULTATS OBTINGUTS AL MEU GRUP.	3 / 4
RESUM DE RESULTATS OBTINGUTS EN EL TORN DE PRÀCTIQUES.	5 / 6
VALORACIÓ DELS RESULTATS I CONCLUSIONS	6 / 7 / 8
BIBLIOGRAFIA.	9

TEMA	Anex
Color.	Anex 1
Duresa.	Anex 2
Fòsfor.	Anex 3
Magnesi	Anex 4-5
Legislació: ANEXO A,B,C,D,F de l R.Dec 1138/90 .	Anex 6
Llegislació: Orden de 11 de mayo de 1988.	Anex 7

• **OBJECTIUS.**

L'objectiu d'aquesta pràctica és la familiarització amb diversos mètodes d'anàlisi d'aigües residuals. En el meu cas es tracta de la determinació del pH, la conductivitat, el color, el fòsfor, la duresa i finalment el magnesi que hi ha a un aigua recollida en un punt del riu Anoia.

• **FONAMENTS DE LES TÈCNiques UTILITZADES.**

El fonament de les pràctiques que ho necessiten ve donat pels annexes de 1 a 5.

<u>Anex 1</u>	<u>Color</u>
<u>Anex 2</u>	<u>Fòsfor</u>
<u>Anex 3</u>	<u>Duresa</u>
<u>Anex 4-5</u>	<u>Magnesi</u>

• **PART EXPERIMENTAL.**

DIA 1)

En aquest dia vam determinar els paràmetres de pH, conductivitat i color .

• **El pH**

El vam determinar amb un pHímetre, posant una sonda dins d'un got de precipitats que contenia l'aigua a analitzar. El procediment es senzill: L'aigua ha d'estar en agitació per tant posem un imán i fem servir un agitador elèctric, així l'aigua estarà en agitació i la mesura serà més exacte ja que abarquem tota l'aigua.

Material especial

- pHímetre.
- La Conductivitat

Es va cercar de la mateixa forma que el pH però amb la diferència que el pHímetre va ser substituït lògicament per un conductímetre.

Material especial

- Conductímetre.
- El Color

Finalment van cercar utilitzant el mètode descrit al llibre Panreac a les pàgines 23 i 24 de la edició del 1999. (Anex 1)

DIA 2)

En aquest dia vam determinar el fòsfor i la duresa del aigua.

- El Fosfor

La determinació de es realitza mitjançant el mètode de l'àcid ascòrbic assenyalat al dossier de pràctiques (Anex 2). El compost es trenca i l'àtom rep una radiació, desprenent un espectre que l'aparell ens retorna com concentració.

Material especial

- Espectrofotòmetre (visible)
- La Duresa del aigua

La determinació de es va realitzar per complexiòmetria amb microbureta amb EDTA 0.1M amb indicador de Merck, aquest mètode també es troba al dossier de practiques (Anex 3).

Material especial

- Microbureta

DIA 3)

L'últim dia de pràctiques varem determinar la quantitat de Mg^{2+} que hi ha a l'aigua. (Anexos 4 i 5)

- El Magnesí

La determinació es va realitzar amb el mètode d'absorció atòmica amb acetilè/ N_2O i una resonància de 285,3nm.

L'espectrofotometria es basa en l'absorció o emissió o fluorescència de radiació electromagnètica d'àtoms lliures.

El nostre cas es un d'absorció atòmica. l'àtom es queda en estat gasos i rep la radiació.

En un principi no tenim un àtom lliure, pel que hem de destruir la molècula i aconseguir vapor atòmic: necessitem trencar enllaços.

Els aparells d'espectrofotometria atòmica son complexos i cars i l'informació es limitada ja que no sabem del cert si l'element trobat es toba en forma d'ió, enllaçat amb alguna altra espècie química o (rarament) en estat pur.

En el cas del magnèsi tant dona, però si es tractes de ferro per exemple, perdriem informació, ja que no sabriem si es tracta de Fe (III) o Fe (II)

Cada element té una línia d'espectre a la que l'absorvència es màxima i es característica d'aquest element.

Finalment es troba la concentració de l'element seguint la llei de Beer.

En aquest anàlisi no precisem de cubeta.

Material especial

- Espectrofotòmetre d'absorció atòmica de flama.

• CÀLCULS I RESULTATS OBTIGUTS AL MEU GRUP.

Color

Fem una dilució del patró de clorplatí de potassi mes clorur de cobalt en aigua fins aconseguir una solució que equival a una concentració de 35ppm de Pt/L:

$$C * V = C' * V'$$

100ml de * 35ppm / 500ppm = 7 ml en 100ml d'aigua hem de afegir 7 ml de solució concentrada.

Per casualitat aquesta va ser la concentració adequada ja que des de dues aigües van quedar del mateix color. (Confirmat per d'altres companys).

Fòsfor.

Dil·luïm l'aigua del riu a la meitat es a dir 25ml d'aigua de riu més 25ml d'aigua ultrapura.

La lectura del espectrofotòmetre ens dona 220.4 (ABS= 0.171) i 226.3 (ABS= 0.176) fent la mitja tenim 223 mg de fòsfor. Per fer la conversió a fosfats fem el següent càlcul:

$$223 \text{ g P/l} * 100 / 56.34 * 2 = 791,62 \text{ g fosfat / L}$$

Magnesi

1er)

Fem una dilució 10 : 100, es a dir que posem 10 mg de mostra en 100cc de solució.

En aquest cas tenim que les dades obtingudes amb aquesta dilució son errònies ja que els resultats del espectrofotòmetre son nombres seguits de signes d'interrogació.

2on)

Pasem a diluir encara més la nostra mostra. Realitcem la mateixa operació.(Per tant la nostra mostra quedarà diluida 1 : 100)

Ara les dades obtingudes son de 2,73 mg Mg²⁺/L.Accedim a calular a que equival aquesta dada en mg/L CaCO₃ :

$$2,73\text{mg Mg}^{2+}/\text{L} * (100/1) * (1\text{g}/1000\text{mg}) * (1\text{ mol Mg}^{2+}/ 24,3\text{g Mg}^{2+}) *$$

$$*(1\text{mol Mg}^{2+}/1\text{mol CaCO}_3) * (1\text{mol Ca}^{2+} / 1\text{mol CaCO}_3) *$$

$$*(100\text{g CaCO}_3 /1\text{mol CaCO}_3) = 1,130\text{g CaCO}_3/\text{L}$$

D'aquesta experiència hem après que hi ha tècniques de laboratori, a les que s'ha d'utilitzar reactius de qualitat PA, ja que es tracta de tècniques molt percises i es troven valors relativament petits, i per tant qualsevol interferència pot donar resultats erronis. En aquest cas el amoníac utilitzat, estava contaminat.

Paràmetre	Resultat	Valoració personal del resultat
pH	7.900	Correcte
Conductivitat	1674 S/cm	Correcte
Color	25mg Pt /L 1	Correcte
Fòsfor (en fosfat)	791,62 g/L	Correcte
Duresa	93,47° F	Correcte
Magnesi	273mg/l	Incorrecte. Fent càlculs ens adonem que tenim més Mg ²⁺ que duresa

• RESUM DE RESULTATS OBTINGUTS EN EL TORN DE PRÀCTIQUES.

Paràmetre	Resultat	Mètode	V _r	V _m	A ₁	A ₂	A ₃
Òxid de sílice	6.4mg/L	Colorimetria visual	--	--	--	--	--
Potassi	12,4Ppm RDS=±0,5%	Potenciometria	10ppm	12ppm	--	--	--
Residu sec	1711ppm RDS=±3,9%	Gravimetria	--	1500ppm	--	--	--
Conductivitat	1679,5 S/cm RDS=±7,78%	---	400 S/cm	---	1000 S/cm	1000 S/cm	1000 S/cm
Clorur	232,9–228,6–233,0 231,5 mg/L RDS=±1,1%	Valoració potenciometrica	25mg/L	>200 mg/L	200 mg/L	200 mg/L	200 mg/L

Sodi	134Mg/L RDS=±4,3%	Absorció atòmica	20mg/L	150 mg/L	--	--	--
Turbidesa	5-7UNF	Nefelometria	1UNF	6UNF	--	--	--
Bicarbonat	286,7mg/L	Valoració acid-base	--	>30 mg/L	--	--	--
Sulfats	670mg/L	Turbidimetria	25 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitrats	6,3mg/L	Espectrofotometria ultraviolada	25 mg/L	50 mg/L	50 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitrits	0,5mg/L	Espectrofotometria d'absorció	--	0,1	--	--	--
Olor	Vegal	---	--	--	--	--	--
Fòsfor (fosfat)	860 g/L	Espectrofotometria	400 g/L	5.000 g/L	0.4 mg/L	0.7	0.7
Amoni	2,5 mg/L	Colorimetria visual [kit ràpid]	0,05 mg/L	0,5 mg/L	0,05 mg/L	1,5 mg/L	4 mg/L
pH	7,900	---	6,5-8,5	9,5	6,5-8,5	5,5-9	5,5-9
Duresa	94-93,5-92,8-93,4 RDS=±0,61%	Valoració complexiomètrica	--	>60 mg/L	--	--	--
Calci	259 mg/L	Diferència	100	--	--	--	--
Magnesi	69,7 mg/l	Espectrofotometria d'absorció atòmica	30 mg/L	50 mg/L	--	--	--
Color	35 mgPt/L	Colorimetria visual	1 mgPt/L	20 mgPt/L	20 mgPt/L	100 mgPt/L	200 mgPt/L

Vr= valor recomanat Vm= valor màxim R.Dec. 1138/ 90 (Anex 6)

A1=tractament fisicoquímic suau A2=tractament fisicoquímic A3=tractament fisicoquímic fort Ordre 11 de maig del 88 (Anex 7)

Les dades en negreta fan que l'aigua no sigui potable directament.

Hi ha paràmetres com els clorurs , els nitrats i el fosfor que tenen uns valors orientatius, es a dir que si no es te una aigua millor, es poden fer servir legalment aigües amb algún paràmetre pasat.

• VALORACIÓ DELS RESULTATS I CONCLUSIONS.

Segons els resultats obtinguts, veiem que l'aigua caracteritzada es d'un riu més abiat contaminat i segurament amb poc cabal (per l'olor i color).

Analitzant els valors dels paràmetres veiem:

El potassi està al límit però com que tenim una RDS=±0,5% podem considerar que està dins de la legalitat

El residu sec està passat del límit d'aigua potable però es tracta d'un paràmetre fàcilment reduïble en planta potabilitzadora.

La conductivitat també esta pasada del límit però es tracta d'un paràmetre que fa que l'aigua no sigui

potabilitzable, ja que el seu contingut en sals es molt alt.

Al paràmetre clorur veiem que la seva concentració es de 231,5 ppm (aproximadament) i segons la legislació hauria de ser menor de 200 ppm, encara que no es obligatori, ja que es tracta d'un paràmetre fisicoquímic, que fa referencia a la composició del riu, i si no es disposa d'un aigua de major qualitat es pot utilitzar,

Però es que segons la legislació [Ordre de 11 de maig de 1988, annex B apartat 8, clorurs.] un paràmetre de més de 200 ppm de clorur pot ser perjudicial per la salut, i cap tipus de planta potabilitzadora de d'aigua ens accepta un aigua amb més de 200 ppm de clorurs. (Ens trobem sota el meu criteri en un cas de confusió legislativa, es a dir, que més de 200 ppm poden ser nocius, però són acceptables acceptables si no hi ha un aigua millor.)

El sodi està dins de la legalitat però es passa del valor que hauria de tenir per que l'aigua fos considerada d'excel.lent.

La turbidesa també es passa (igual que el sodi) del límit per ser un aigua excel.lent, i a més tenim que està molt al límit per que l'aigua sigui potable, encara que a planta potabilitzadora es podria arreglar aquest paràmetre.

Dels bicarbonats i la duresa i no en diu res la legislació en quant a valors màxims, simplement l'aigua no ha de ser corrosiva i a de tenir uns valors mínims que supera de llarg.

El nivell de sulfats en aquest cas es altíssim comparat amb el valor de potabilització, però es tracta com el clor d'un paràmetre fisicoquímic i per tant es pot considerar acceptable si fos més baix que el de entrada a potabilitzadora, i en aquest cas es tracta d'un valor que es més del doble del paràmetre màxim per entrar a potabilitzar.

El valor de nitrats i calci també són alts per considerar-se un aigua d'alta qualitat, però no tenen cap problema legal per fer que l'aigua sigui potable.

També veiem que el paràmetre de fòsfor es alt per considerar l'aigua d'alta qualitat però sota aquest paràmetre podria ser potable.

El paràmetre d'amoni es molt alt. El mètode utilitzat es un kit ràpid, però no hi ha cap dubte que aquesta aigua no podria ser potable, i que en cas de ser potabilitzable, necessitaria un fort tractament físico-químic.

El paràmetre del color es alt, i només podria potabilitzar-se l'aigua si es disposa d'una potabilitzadora físico-química de rendiment mitg-alt.

El magnesi també fa que aquesta aigua no sigui potable directament, però també es tracta d'un paràmetre de fàcil tractament dins de la potabilitzadora.

Tant els nitrats com el pH, estan per sota dels tots els límits legals.

Per tant, comparant els resultats obtinguts amb els valors de la legislació, es veu clarament que aquesta aigua no es potable, i no potabilitzable segons el meu criteri ja que tenim uns paràmetres que es passen del màxim a potabilitzadora, i encara que es tractin de paràmetres fisicoquímics, crec que són massa elevats, com a mínim el paràmetre del sulfat.

En certa manera es més o menys normal per que es tracta d'un riu amb poc cabal, i també influeix que es tracti d'un riu amb alt percentatge d'efluents de fàbriques i depuradores.

Sabent ja que l'aigua d'aquest riu no es ni potable ni potabilitzable, se li haurien de buscar aplicacions, ja que l'aigua es un bé escàs, i com a tal s'ha d'aprofitar.

Algunes idees podrien ser:

- Ús industrial (que no es tracti d'indústria d'alimentació, per soposat)
- Per sanitaris,
- Per hidrants o BIE's,
- Reg,
- Etc.

I fins i tot hi ha aventatges d'usar aquesta aigua: No se'n usa de potable.

També pot ser que al tenir algún paràmetre alt, hi hagi algún estalvi en algún tipus d'empres com per exemple les agricòles que com hi ha molts nitrats, nitrats i d'altres sals potser han d'utilitzar menys adobs.

• **BIBLIOGRAFIA.**

- Apunts de mètodes òptics del quadrimestre 2 A (Sr. Joaquim Font)
- Panrec. Edició 1999, pàgines 23 i 24.
- Internet, pàgina www.mediambient.com.
- Dossier de l'assignatura.
- Apunts de l'assignatura.

PRÀCTIQUES DE CARACTERITZACIÓ D'AIGÜES

	Práctica d'aigua neta	Carac. Aigües	
E.U.E.T.I.I.			Pág : 5
	Práctica d'aigua neta	Carac. Aigües	
E.U.E.T.I.I.			Pág : 6
	Práctica d'aigua neta	Carac. Aigües	
E.U.E.T.I.I.			Pág : 8

CARACTERITZACIÓ D'UN AIGUA DE RIU