



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

## ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI CHIMICO

### SECONDA SESSIONE 2014

#### PRIMA PROVA SCRITTA

**Tema n. 1**

Trattamento acque reflue urbane.

**Tema n. 2**

Scopo e modalità dell'analisi degli alimenti.

**Tema n. 3**

Analisi di una sostanza polimerica.

#### SECONDA PROVA SCRITTA

**Tema n. 1:**

Analisi di inquinanti di un suolo contaminato.

**Tema n. 2:**

Descrivere un processo di sintesi di un composto farmaceutico.

**Tema n. 3:**

Processi di distillazione frazionata in campo industriale.

**Tema n. 4:**

Fenomeni di cristallizzazione e cocrystallizzazione nell'industria farmaceutica

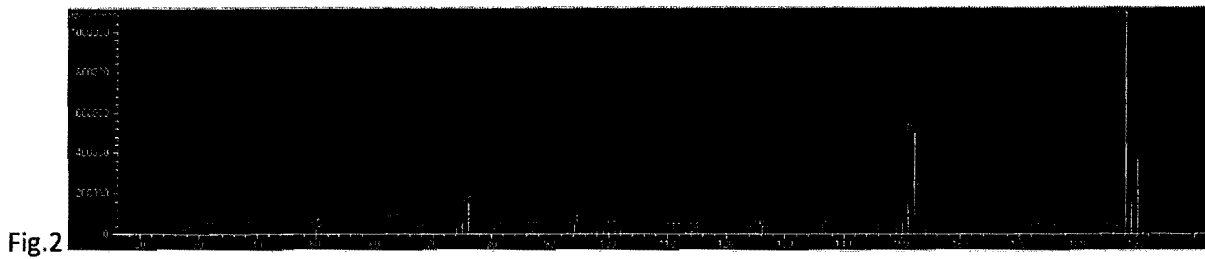
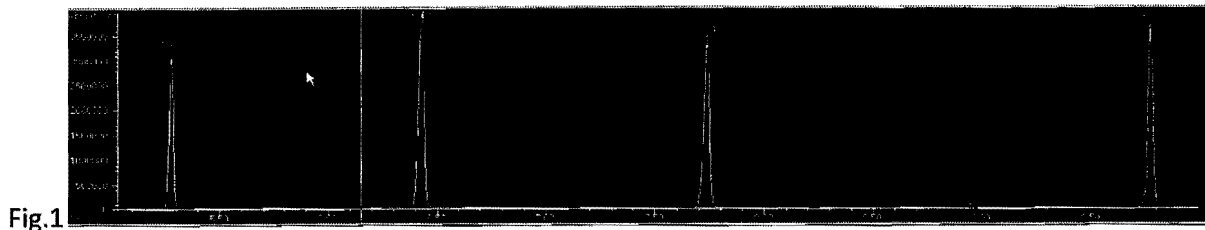
**Tema n. 5:**

Descrivere un processo catalitico in campo industriale.

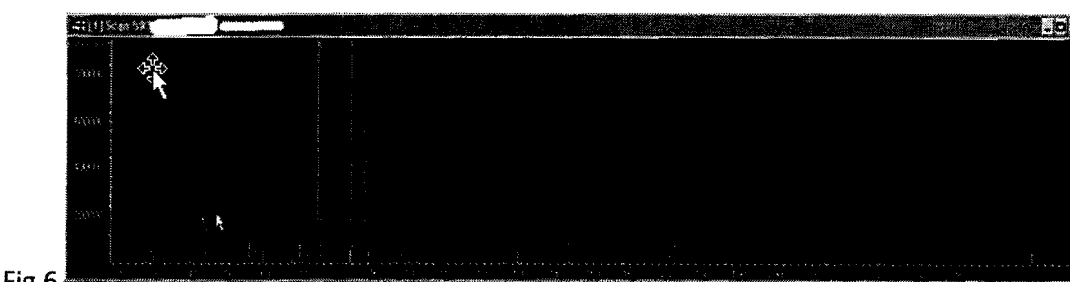
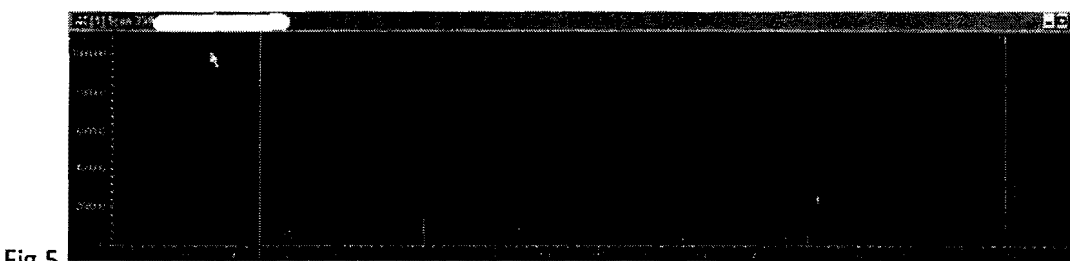
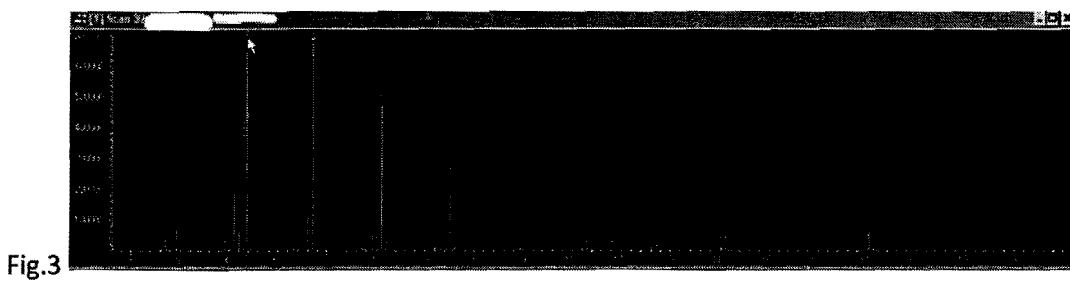
# PROVA PRATICA

1) L'analisi gascromatografica propone il cromatogramma di (fig.1)

Identificare e quantificare il terzo picco a RT 7,74 che ha uno spettro di massa come in fig.2 disponendo di una libreria di quattro spettri e sapendo che ha un'area pari a 38.111.475



Libreria:



Spettro	Composto	Concentrazione mg/L	Area
Fig.3	Dodecano	25,3	44.191.981
Fig.4	Bifenile	25,5	69.317.820
Fig.5	4-Clorobifenile	25,0	59.113.575
Fig.6	Metilpalmitato	25,6	54740746

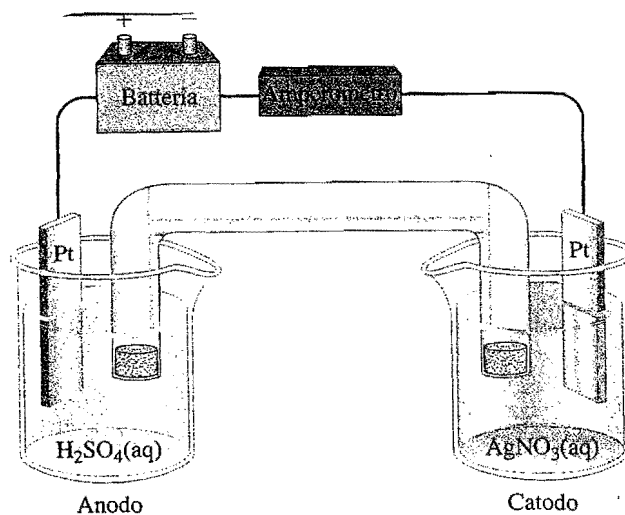
Il terzo picco a RT 7,74 corrisponde a .....

e ha una concentrazione di ..... mg/L

2) Nella cella disegnata qui sotto viene effettuata una elettrolisi per 2,00 ore. Dopo l'elettrolisi il catodo di platino che ha massa iniziale di 25,0782 g pesa 25.8639 g.

L'anodo di platino ha lo stesso peso prima e dopo l'elettrolisi.

- Scrivere le reazioni coinvolte agli elettrodi.
- Indicare la quantità di corrente che è stata necessaria per effettuare l'elettrolisi.
- All'anodo viene raccolto un gas. Quale è il volume di questo gas a 23°C e a 755 mmHg di pressione.



**3) Determinare l'azoto proteico nel latte col metodo Kjeldahl. Completare le parti mancanti.**

A 3,5 g. di latte si aggiungono 25 ml di ....., una compressa di solfato di sodio contenente 50 mg di Selenio quale catalizzatore e si porta all'ebollizione per circa 2 ore fino a soluzione limpida.

Tutto l'azoto passa sotto forma di ..... Si lascia raffreddare, si diluisce cautamente con acqua e si trasferisce quantitativamente il tutto in un distillatore in corrente di vapore e si aggiunge qualche goccia di fenolftaleina.

Si aggiunge ..... fino a reazione alcalina in modo da liberare (C) ..... che per distillazione viene raccolta in una beuta contenente 25 ml di (A) ..... 0,1N.

Si ferma la distillazione a circa 150/200 ml di distillato e si titola l'eccesso di (A) con una soluzione di (B) .....0,1N utilizzandone 10,9 ml.

La differenza fra il volume iniziale di (A) e quello in eccesso, corrisponde al volume necessario a neutralizzare (C) corrispondente all'azoto contenuto nella quantità di latte pesata.

Calcoli:

$$(V - V') * 0,1 * 14 * 1000$$

$$\text{mg/L N} = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} = \text{.....}$$

p

dove V = volume iniziale di (A)

V' = volume di (B) usato per titolare l'eccesso di (A)

0,1 = normalità di (B)

14 = equivalente dell'N

P = peso in grammi del campione.

Sapendo che il contenuto in azoto della proteina più importante del latte, la caseina, è il 15,7%, con il fattore di trasformazione si calcola la % di proteine.

$$\% \text{ di proteine} = \text{mg/L N trovati} * \text{Fattore} / 10000 = \text{.....} \%$$

4) È richiesto di determinare il fosforo in un campione di acciaio.

Tra i metodi di analisi c'è il metodo chimico volumetrico il cui principio è il seguente:

Il campione è attaccato con  $\text{HNO}_3$ , seguito da un trattamento con  $\text{KMnO}_4$ .

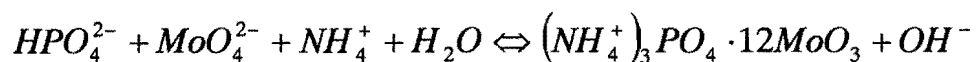
Alla fine delle reazioni, il fosforo è quantitativamente presente nella soluzione risultante sotto forma di  $\text{HPO}_4^{2-}$ .

Da questa soluzione si precipita il sale ammonico dell'eteropoliacido complesso fosfomolibdico.

Il precipitato è quindi sciolto in un eccesso noto di  $\text{NaOH}$  a titolo noto.

Si titola poi quest'eccesso con  $\text{HNO}_3$ .

La reazione di precipitazione, da bilanciare, è la seguente:



Dati di laboratorio

Dati di laboratorio			
Parametro	Unità di misura	Valori	Descrizione parametri
$v_0$	mL	4,2	Volume di $\text{HNO}_3$ consumato per titolare il bianco
$v$	mL	0,49	Volume di $\text{HNO}_3$ consumato per la titolazione
N	$\text{Eq} \cdot \text{L}^{-1}$	0,20	Normalità dell' $\text{HNO}_3$
P	g	2,0	Peso del campione di acciaio

Esprimere il risultato in % in peso di fosforo, con il giusto numero di cifre significative

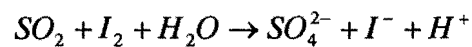
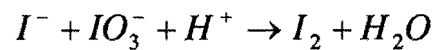
5) È richiesta la determinazione dello zolfo in un campione di acciaio..

Tra i metodi di analisi c'è il metodo volumetrico per combustione il cui principio è il seguente:

Il campione di acciaio è bruciato a 1200 °C in corrente di O<sub>2</sub> e lo zolfo in esso contenuto si trasforma quantitativamente in SO<sub>2</sub>.

Il biossido di zolfo è fatto gorgogliare in una soluzione di KI, acida per acido cloridrico ed addizionata con salda d'amido; si titola con iodato di potassio che esplica sul biossido di zolfo una azione ossidante (indiretta).

Si hanno le seguenti reazioni (da bilanciare):



Dati di laboratorio

Parametri	Valori
Peso del campione	2,00 g
Iodato di potassio	0,0125 N
Volume di iodato di potassio consumato nella titolazione	5,00 mL
P.A. dello S	32,1 amu

Esprimere il risultato in peso % di zolfo, con il giusto numero di cifre significative

- 6) Un camino cilindrico che emette 18 ore al giorno ha un diametro di 80 cm. La velocità dell'effluente è di 2.0 m/s. La concentrazioni delle polveri è uguale a 4.0 mg/m<sup>3</sup>. Calcolare il flusso di massa giornaliero di polveri che fuoriesce dal camino, con il giusto numero di cifre significative.