



**Corso Luigi Einaudi, 55 - Torino**

**Appunti universitari**

**Tesi di laurea**

**Cartoleria e cancelleria**

**Stampa file e fotocopie**

**Print on demand**

**Rilegature**

**NUMERO: 1689A -**

**ANNO: 2015**

# **A P P U N T I**

**STUDENTE: Clemente**

**MATERIA: Chimica Sperimentale + Temi. Prof. Penazzi**

Il presente lavoro nasce dall'impegno dell'autore ed è distribuito in accordo con il Centro Appunti.

Tutti i diritti sono riservati. È vietata qualsiasi riproduzione, copia totale o parziale, dei contenuti inseriti nel presente volume, ivi inclusa la memorizzazione, rielaborazione, diffusione o distribuzione dei contenuti stessi mediante qualunque supporto magnetico o cartaceo, piattaforma tecnologica o rete telematica, senza previa autorizzazione scritta dell'autore.

**ATTENZIONE: QUESTI APPUNTI SONO FATTI DA STUDENTIE NON SONO STATI VISIONATI DAL DOCENTE.  
IL NOME DEL PROFESSORE, SERVE SOLO PER IDENTIFICARE IL CORSO.**

C. EINAUDI

# CHEMICA Sperimentale

CLEMENTE  
MAURIZIO

ANNO ACCADEMICO 2014-2015

NUMERO = 212535

GRUPPO 11

SALVARE 2.

29/04/2015

①

## COMPONIMENTO DI REAZIONI REDOX SECONDO LA SERIE ELETTROCINETICA DEL POTENZIALE DI ELETTRODO (SERIE)

~~L'ESPERIMENTO CONSISTE DI DUE PARTI: LA PRIMA È SUAVEMENTE D'ADDESSO IL PROCEDIMENTO OTTIMALE CON LA  
ALLA TABELLA DEI POTENZIALI DI RIDUZIONE~~

L'ESPERIMENTO CONSISTE DI DUE PARTI: VERIFICARE LA PRESSIONE DI UN METALLO A NOBILITÀ SU DI UN  
ALTRA; VALUTARE IL POTENZIALE OSSIDANTE DI UN ACIDO.

### REAGENTI:

- SOLFATO FERROSO  $FeSO_4$  0,1 Molare
- SOLFATO RAMEO  $CuSO_4$  0,1 Molare
- ~~SOLUZIONE~~ ACIDO SOLFORICO  $H_2SO_4$  4 Molare
- ACIDO NITRICO  $HNO_3$  8 Molare
- LAMINA DI Fe
- LAMINA DI Cu

~~LE~~ LE SOLUZIONI DI ACIDO SOLFORICO E ACIDO NITRICO CI SONO STATE DATE LA PRESSIONE? SE  
AVESSIMO DOVUTO CARICARLE NOI AVREMMO DOVUTO FAR ATTENZIONE A "NON DAR UN BASSO L'ACQUA AL  
ALL'ACIDO". INFRATTI VERSANDO L'ACQUA IN UN CONTENITORE PIENO D'ACIDO, IMMEDIATAMENTE  
TROPPO CALDE DI ACIDO NASCONO E LIBERANO CALORE (REAZIONE ESOTERMICA). CIÒ PORTA  
INNANZI TUTTO AD UN RISCALDAMENTO DEL SISTEMA DI SUAVITÀ DECINE DI GRADI, IL CHE PUÒ  
USCIRCI SE SI TIRI IN MANO IL CONTENITORE CON L'ACIDO. INOLTRE L'ESSE VATA D'ATTENZIONE  
FA BOLLIRE L'ACQUA CHE POTREBBE LEVARE SCHEMI DI ACIDO CONCENTRATO. INFINE UNA  
PERCENTUALE DI ACIDO VAPOREZZA E SE INALATA POTREBBE CAUSARE DANNI ALLA SALUTE.

### APPARECCHIAMENTO:

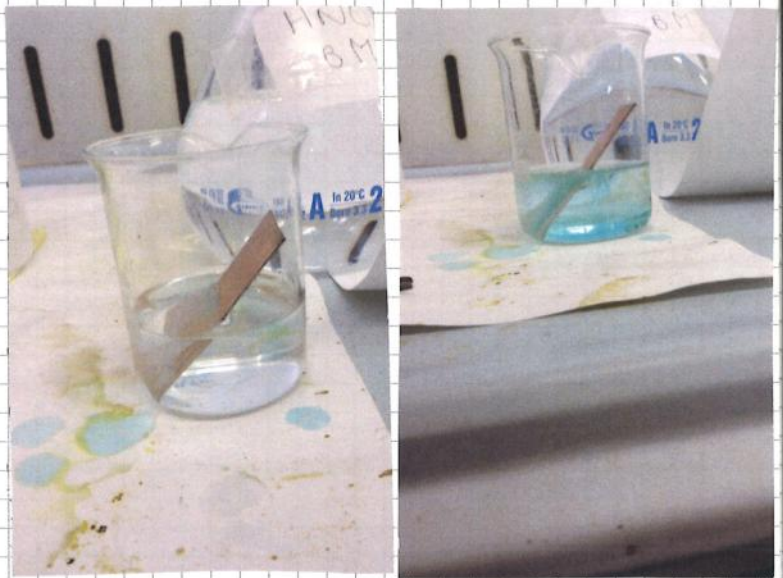
- DUE BECHER
- CAPPA ASPIRANTE
- PINZETTE (PER INTRODURRE LE LAMINE SOTTO LA CAPPA).

③

ABBIAMO IMMESO LA LAMINA NELLA SOLUZIONE DI ACIDO SODRICO NOTANDO CHE NON AVVIENE NIENTE.

~~del~~ ~~ad~~

POI ABBIAMO IMMESO LA LAMINA DI RAMME NELLA SOLUZIONE DI ACIDO NITRICO, SI OSSERVA CHE LA SOLUZIONE SI COLORE DI AZZURRO NON PRODUCCENDO IL FUMO ROSSO-BRUNO DOVUTO ALL'IDRAZIONE CHE CI ASPETTAVAMO.



ANODISI DEL FERRO

~~NELLA PRIMA PARTE DELL'ESPERIMENTO, QUANDO ABBIAMO IMMESO LA LAMINA DI RAMME NELLA SOLUZIONE DI  $FeSO_4$  NON AVVIENE NIENTE ANCHE SE IL FERRO, CHE HA POTENZIALE DI NOBILITÀ +0,44~~

~~$Fe^{2+} \rightarrow Fe$  HA POTENZIALE DI NOBILITÀ +0,44  
 $Cu \rightarrow Cu^{2+}$  HA POTENZIALE DI NOBILITÀ +0,337  
 DAL MOMENTO CHE LA SPECIE A POTENZIALE PIÙ ALTO  
 CHE HA POTENZIALE DI NOBILITÀ -0,44 TENDERE AD OSSIDARSI, QUINDI ~~AVVIENE~~ LA  
 $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$  (RISERVA UN MOMENTO) MA IL FERRO, CON POTENZIALE DI NOBILITÀ +0,337 SI TROVA~~

NELLA PRIMA PARTE DELL'ESPERIMENTO, QUANDO ABBIAMO IMMESO LA LAMINA DI RAMME NELLA SOLUZIONE DI  $FeSO_4$  NON AVVIENE NIENTE PERCHÉ IL FERRO, A CAUSA DEL SUO POTENZIALE DI NOBILITÀ ~~PIÙ ALTO~~, ( $+0,44V$ ) TENDE AD OSSIDARSI, PER ANDARE EVENTUALMENTE DA +2 A +3; IL RAMME AL CONTRARIO TENDE A NOBILITARE (POTENZIALE DI NOBILITÀ +0,337V) MA DAL MOMENTO CHE È IN FONTO PERMISCA NELLA LAMINA, HA NUMERO DI OSSIDAZIONE 0 E NON SI PUÒ NOBILITARE ULTERIORMENTE.

~~del~~  
 IMMETTENDO LA LAMINA DI FERRO NELLA SOLUZIONE DI  $CuSO_4$ , IL FERRO CHE SI TROVA HA NUMERO DI OSSIDAZIONE 0 CHE È 2 ELETTRONI AL RAMME CHE DA  $Cu^{2+}$  PASSA A  $Cu$  METALLICO E SI DEPOSITA SULLA LAMINA DI FERRO. LA REAZIONE MISCELE PER VARI MOTIVI: IL PRINCIPALE È LA PASSIVAZIONE, IL FERRO INFATTI SI DEPOSITA SULLA LAMINA DI FERRO ANCHE LA SUPERFICIE DI CONTATTO FINO A CREARE UNO SPATTO INTORNO ALLA LAMINA CHE IMPEDISCE LO SCAMBIO DI ELETTRONI E FERRO QUINDI

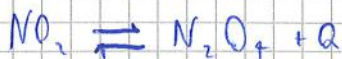
LA NAZIONA. QUESTO È LO STESSO PRINCIPIO IN CUI SI REALIZZANO CROMATURA (A) E ZINCATURA = CREATO UNO SIMBO PROMOVENDO NELLO AD OSSIDARSI.

UNA EVANUATA NAZIONA COINVOLGENDO L'OSSIGENO, NON SI VERIFICA, IN ENTITÀ USUARIAMENTE POLICAR, ~~IL POTENZIALE DI REDUZIONE È -0,23V. NELLA PRIMA~~  
~~PARTE~~ LA L'OSSIGENO HA CIL' ~~NUMERO~~ NUMERO DI OSSIDAZIONE -2 E NON PUÒ OSSIDARSI ULTERIORMENTE, MAI ACQUA \*

MA LA SECONDA PARTE DELL'ESPERIMENTO, PERCHÉ LA LAMINA DI RAME A CONTATTO CON L'ACIDO SOLFORICO COSÌ COME CON L'ACIDO NITRICO, SI HA NAZIONA POLICAR IL POTENZIALE DI REDUZIONE DEL RAME È -0,94V E QUINDI FUNDE DI 0V (POTENZIALE DI REDUZIONE DELL'IDROGENO), ACCIÒ CHE IL RAME SI OSSIDA E VA IN SOLUZIONE COME  $Fe^{2+}$  E I DUE IONICHI URINATI NUOVO UNO NAZIONA DI UNO CHE SI USANO FORMANDO LA MOLECOLA BIANCOVA DEL GAS ( $H_2$ ).

LA LAMINA DI RAME POSTA NELL'ACIDO SOLFORICO NON PRODUCE ALCUNA NAZIONA POLICAR IL SUO POTENZIALE (0,34V) È NAZIONA DI QUELLO DELL'IDROGENO (0V). POSTA INVECE A CONTATTO CON L'ACIDO NITRICO, LA LAMINA DI RAME SI OSSIDA A CAUSA DEL POTENZIALE POSTO OSSIDANTE DELL'ACIDO NITRICO, E ~~IL~~ VUOLGO PRODUCE FUMI DI  $N_2O_x$ ; NOI NELLA NOSTRA ESPERIMENTAZIONE NON ABBIAMO OSSERVATO LA FORMAZIONE DEL GAS ROSSO-BRUNO (IPOTENNA,  $NO_2$ ) POICAR POTREBBE ESSERE PRODOTTO

$N_2O_4$ . LA NAZIONA  $NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$  È UNA NAZIONA DI EQUILIBRIO EQUILIBRATA, DAL MOMENTO CHE È NECESSARIA ENERGIA PER ROMPERE I LEGAMI DI  $N_2O_4$  (QUINDI UNA NAZIONA MAI FATTO DI LEGAMI DI MOLECOLA DI  $NO_2$ ).



~~IL CALORE~~  
~~IL CALORE~~

IL CALORE DELLA STAZIA EVIDENTEMENTE NON HA SUFFICIENTE E PER QUESTO HA RAZIONE LA PRODUZIONE DI  $N_2O_4$  (INCOLORE).

COME PRIMA ACCENNAVO, L'ACIDO NITRICO HA UN POTENZIALE POTENTE OSSIDANTE:

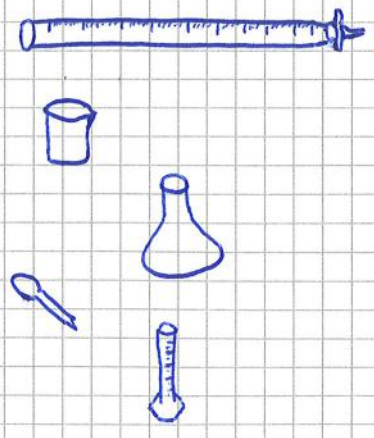
$NO_3^- \rightarrow NO_2$	0,94 V	PER QUESTO N'ESSE A NUOVA È AD OSSIDARE IL RAME (0,33V) MINUS L'ACIDO SOLFORICO (0,94V) NO.
$SO_4^{2-} \rightarrow SO_2$	0,2 V	
$N^+ \rightarrow N_2$	0 V	
$Fe \rightarrow Fe^{2+}$	+0,33V	

PER TITOLAZIONE  $KMnO_4$  E  $FeSO_4$

~~ERRORE NELLA SCARICA = ACIUS SODAVICO 0,2M (0,1M) NON 0,2N. (0,1M)~~  
~~AVANTI IL SOLIZIO PRMOSSO~~

STRUMENTI

- BUNDA DI TITOLAZIONE VOLUMICA.
- BECKER CON BECCUCILLO
- BBU M
- PIPETTA
- CILINDRO DI MISURAZIONE



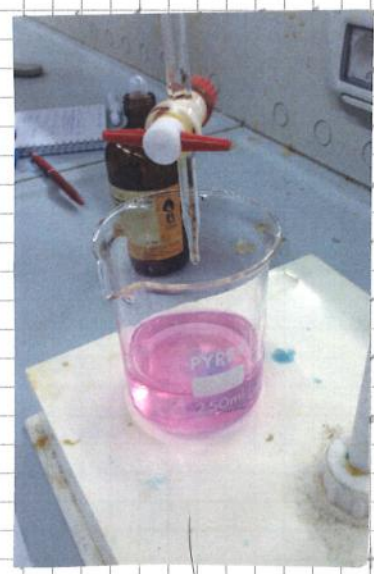
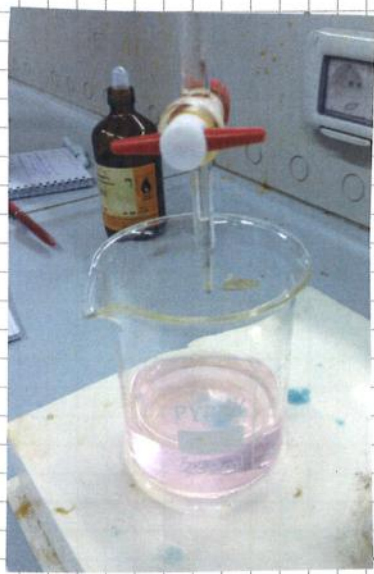
UTILIZZANDO IL CILINDRO DI MISURAZIONE ABBIAMO PRESO 80 ml DI UNA SOLUZIONE DI HCl 0,1 MOLARE INVECE DI 40 ml COME SPECIFICATO SULLA SCHEDA; POI ABBIAMO REMPLITO LA BUNDA DI TITOLAZIONE DI NaOH.

ABBIAMO VERSATO NELLA BECKER GLI 80 ml DI SOLUZIONE DI HCl E VI ABBIAMO MESSO NELLE LA PIPETTA 4 GOCCE DI FENOLFTALEINA IN SOLUZIONE ALCOOLICA (DOPPIO VOLUME DI SOLUZIONE DI NaOH, DOPPIO US GOCCE DI INDICAZIONE).

IL LIVELLO DEL NaOH MA A 41,3 ml ALL'INIZIO; VERSANDO MAN MANO LA SOLUZIONE DALLA BUNDA NELLA BECKER DOPO 8 ml DI NaOH LA SOLUZIONE SI MA COLORITA DI UN ROSSO CARO ~~rosso~~ ~~rosso~~.

ABBIAMO COMINCIATO A VERSARE PER APPUNTO CHE IL COLORE OBTENUTO POSSA RIMANIRE, CI SIAMO RIMANUTI AD 8,7 cm<sup>3</sup> (ml).

NON SODDISFATTI DEL COLORE DELLA SOLUZIONE ABBIAMO DECISO DI AGGIUNGERE 5 GOCCE DI FENOLFTALEINA PER COLORARLA DI PIU'. ~~IL~~ IL RISULTATO E' STATO DIVINATO; LA SOLUZIONE E' DIVENTATA FUCSIA, UN POCO SIGNIFICATIVO CHE POTREBBE AVERE INTACCATO LA MESSA MISURAZIONE E' CHE LA BUNDA PRIMA.

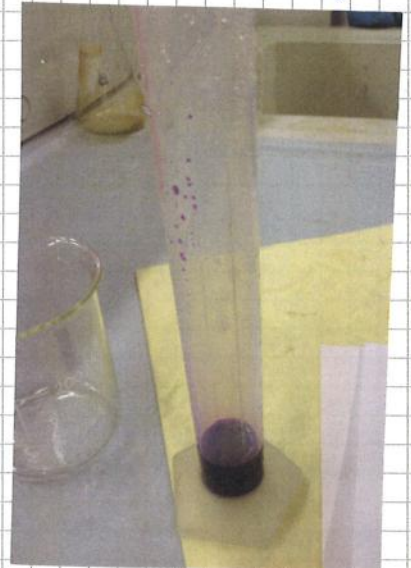




LA SECONDA PARTE DELL'ESPERIMENTA COMPRENDE REAZIONI DI OSSIDORIDUZIONE (8)  
 PER TRACCE DI  $KMnO_4$ , COI  $FeSO_4$ , NON SI SADE NECESSARIO L'USO DI  
 UN INDICATORE, DAL MOMENTO CHE LA SOLUZIONE DELLA PARTE DEI MEMBRI DI MANGANIO PRESENTA  
 COLORI DISTINTI IN SOLUZIONE DIVENSI A SECONDA DELLO STATO DI OSSIDAZIONE.  
 IN QUESTO CASO IL MANGANESE HA  $Mn^{2+}$  DI COLORE PALLIDO INTRINSECO,  $Mn^{3+}$  GIALLO BRUNO,  
 IL FERRO PRESENTA COLORE ROSSO BRUNO ALLO STATO DI OSSIDAZIONE II, COLORE GIALLO-BRUNO  
 ALLO STATO DI OSSIDAZIONE +2.

PREPARIAMO UNA SOLUZIONE DI  $KMnO_4$  0,1 M CON L'AUSILIO DEL CILINDRO MISURATORE.  
 ABBIAMO AGGIUNTO 50 ml DI ACQUA DISTILLATA AL FINE DI DILUIRE IL COLORE DEL CAMPIONE,  
 TROPPO INTENSO PER UNA ESATTA VALUTAZIONE DEL CAMBIAMENTO DI COLORE.  
 ABBIAMO VERSATO IL TUTTO IN UN BECHER E ~~ABBANDONATO~~ ABBIAMO PREPARATO UNA SOLUZIONE  
 DI  $H_2SO_4$  MISCHIATA CON IL CILINDRO 10 ml DI  $H_2SO_4$  1 MOLI E L'ABBIAMO USATO  
 CON 10 ml DI ACQUA DISTILLATA OTTENNENDO 20 ml DI  $H_2SO_4$  1 NORMALE (0,5 MOLARE).  
 ABBIAMO AGGIUNTO IL PEROSSIDO DI ACQUA.

STAVAMO PER INIZIARE LA TITOLAZIONE, ~~QUANDO~~ VERSANDO IL  
 SOLUATO FERROSO  $FeSO_4$  NELLA BURNIA DI TITOLAZIONE,  
 QUANDO UN TECNICO DI LABORATORIO CI HA FERMATO PERCHÉ  
 SI ERA ACCORSA CHE MA DI COLORE ROSSO BRUNO, IN VECE  
 DELLA PRESENZA DI  $Fe^{2+}$  IN SOLUZIONE. CIÒ AVVERREBBE  
 COME SPERAVAMO PERCHÉ GLI IONI  $Fe^{2+}$  SI SANFERREBBO  
 LIBERANDO GLI IONI SOLUATO ~~MULTIPLICANDO DAL MOMENTO CHE~~  
~~IL SALO  $Fe_2(SO_4)_3$  È INSOLUBILE IN ACQUA.~~



CI HA DATO UNA SOLUZIONE PREPARATA DA ALCO, "DI FANTASIA", PER  
 ORIZZARE A QUESTO PROBLEMA.

L'ABBIAMO VERSATA NELLA BURNIA DI TITOLAZIONE E ALL'INIZIO STAVAMO 36,1 ml  
 VERSANDO UNIFORMEMENTE IL TITOLANTE NELLA BECHER ALTERNANDO PER MISCOLARE BENE I  
 DUE COMPONENTI.

LA SOLUZIONE PASSA AL ROSSO BRUNO DOPO 6,3 ml VERSATI, AL ROSSO CHIARO,  
 ALL'ARANCIONE, AL GIALLO BRUNO ED INFINE AL GIALLO PALLIDISSIMO QUANDO IL  
 LIVELLO NELLA BURNIA DI TITOLAZIONE ERA 44,6 ml, QUINDI DOPO 8,5 ml  
 TOTALI VERSATI.

05/05/2015

# DETERMINAZIONE DEL TIPO DI METALLO AL CALCOLO IN UN CARBONATO (CARBO)

## DESCRIZIONE

DETERMINAZIONE DI UN METALLO ALCALINO FM Li, Na E K PRESENTE IN UN CARBONATO  $X_2CO_3$  IN 3 MODI: L'AVVICINATA, CIOE' LA DETERMINAZIONE DEL METALLO TRAMITE PASATA DI REAZIONI E PRODOTTI; VIA UMIDA; TRAMITE TITOLAZIONE E INFINITAMENTE TRAMITE SAGGIO USUA RIAMMA.

## REAGENTI

- $X_2CO_3$  CARBONATO DI X
- CAMPIONE DI SOSTANZA DA ANALIZZARE
- $HNO_3$  ACIDO NITRICO 8 MOLAR.
- $HNO_3$  ACIDO NITRICO 1 MOLAR.
- MANTANIMENTO

E' UN COMPOSTO TOSSICO (PER CUI SI ADOPERA SOTTO CAPPA) CHE USIAMO COME INDI CATORE DI ACIDITA'. HA COLORE ROSSO SE LA SOLUZIONE HA  $pH < 3$ , AMMARRATO PER  $3,2 < pH < 4$  E GIALLO SE IL  $pH$  E' SUPERIORE A 4,4.

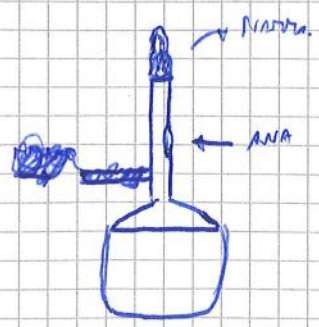
- $HCl$  ACIDO CLORIDRICO 6 MOLAR.

## STRUMENTI

- BIALBE ALLA ANALISI
- BICHERS
- BAMBINO DI TITOLAZIONE
- ~~UNA~~ BASTONCINO CON RELO IN UOVA NICKEL-CLORO

AMMIRE ALLA PROPRIETA' DELLA UOVA NICKEL-CLORO IL RELO PUO' ESSERE POSTO SU UNA PIAZZA SENZA BASTONCINO O SCIOGLIARSI.

- ~~UNA~~ BASTONCINO
- PIAZZA



ANALISI DEL VINO



50 ml ~~di~~ in un altro becher per mezzo del cilindro graduato, infatti aggiungiamo 3 gocce di metilorange sotto cappa che fanno diventare la soluzione giallo arancio.  $\text{PUNTO DI BASICA?} \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{HCO}_3^-$

INIZIAMO LA TITOLAZIONE: OGNI VOLTA CHE CADE UNA GOCCIA SOPRALLEVA UNA PICCOLA SOSPENSIONE DI COLORE ROSSO.

COLORE	ml
GRANDE	0
ARANCIO	7,2
FUCSIA	8,4
ROSSO	10,7



NEI 50 ml DI VINO PREPARATI DI AUTUNTA ESISTENZA ABBIAMO ESSEGUITO IL COSIDDETTO "SAGGIO ALLA FIAMMA".

ABBIAMO PRESO UNA QUANTITÀ DI SPACOLA DI CARBONATO INCOGNITO IN 1 ml DI HCl 6M, DOPO DI CHE ABBIAMO INNETTO UN'ASSA TRAVANTO CON UN NIO IN UERA NICOLE - CHEO NE LA SOLUZIONE PREPARATO PRECEDENTEMENTE E L'ABBIAMO POSA SULLA FIAMMA.

NON APPENA ABBIAMO POSA SULLA FIAMMA, IL SOLUZIONE HA ASSUNTO UN COLORE ARANCIO.

ANALISI DEL NITRATO

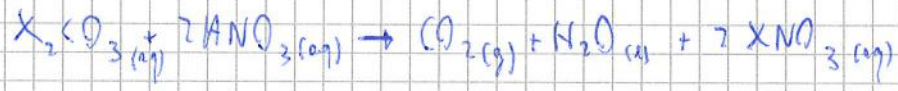


ANALISI DEL NITRATO

PARTE I: CANTINATA

VOLIAMO DETERMINARE IL PESO ATOMICO DELL'ELEMENTO X IN  $X_2CO_3$ .

LA REAZIONE CHE AVVIENE E':



SAPPIAMO CHE  $HNO_3$  E' IN ECCESSO; QUINDI PER CALCOLO LA MASSA DI  $X_2CO_3$  USIAMO IL RAZZO CHE ESSO E' IN RAPPORTO STECHIOMETRICO 1:7 CON L'AMMONIO CARBONICO. TANTA  $CO_2$  SI PRODUCE QUANTO  $X_2CO_3$  SI CONSUMA. ESSENDO  $X_2CO_3$  IL NITRATO; LITUMIAMO SAPPIAMO CHE ESSO SI CONSUMA TUTTO E QUINDI IL NUMERO DI MOL DI  $CO_2$  PRODOTTE E' UGUALE AL NUMERO INIZIALE DI MOL DI  $X_2CO_3$ .

LA MASSA INIZIALE DEL REAGENTE E' 27,029g

LA MASSA DI UNO LE MOLECOLE (MOLECOLE -  $CO_2$ ) 26,029g

LA DIFFERENZA E' IL PESO DELL'AMMONIO CARBONICO CHE, ESSENDO UN GAS, E' USCITA DAL REAGENTE DURANTE LA REAZIONE.

MASSA  $CO_2 = 0,991g$

CALCOLO COSI' IL NUMERO DI MOL DI  $CO_2$ .

$n_{mol} CO_2 = \frac{0,991g}{44,01g/mol} = 0,0225 mol$

DAL MOMENTO CHE SAPPIAMO NELL'INIZIO LA MASSA DI  $X_2CO_3 = 27,029g$ .

CALCOLO IL CASO MOLICOLARE DI  $X_2CO_3$ .

MASSA MOLICOLARE =  $\frac{27,029g}{0,2613 mol} = 103,44 g/mol$

$$\frac{(107,85 - 48 - 12,01)}{2} \gamma_{\text{mol}} = \# 23,92$$

(15)

COME PRIMA, IL PRISO ATOMICO SPETTROMETRO È VICINO A QUELLO DEL SODIO ( $\text{Na}$ ); I RAGGI SONO  
PROBABILMENTE DOVUTO AL  $\text{Na}$  O  $\text{Na}_2$  VIBRAN IN PIÙ. ~~MA NON È~~

PARTI III: SAGGIO DELLA MARMMA.

LA PROCESSIONE DEL SAGGIO DELLA MARMMA È PIUTTOSTO SEMPLICE, SI BASA SULL'EMISSIONE  
NICA DI RADIAZIONI LUMINOSI DA PARTE DEGLI ATOMI MARI IN BASSA.

A LIVELLO RESICO QUESTO VIBRATO DALLA MECCANICA QUANTISTICA; CON L'AUMENTO  
DELLA TEMPERATURA SI "SBLOCCANO", SI ATTIVANO LE MODI DI VIBRAZIONE DEI CORPI DIVERSI DA QUELLI  
ORDINARI: DALLA TRASLATIONE E ROTAZIONE SI ANNOVA AL MOTO VIBRAZIONALE, SPINNOUSI ANCOR  
OLTRA SONO LE BUONIONI AD ASSORBIRE QUANTI DI ENERGIA, POI TRASSA SOTTOFORMA DI  
RADIAZIONE. SE SI VOLESSE ANDARE ULTIMAMENTE AVANTI, A TEMPERATURE MAGGIORI ANCHE  
IL NUCLEO ASSORBE QUANTI DI ENERGIA E SI OSSERVANO RAGGI NUCLEARI.

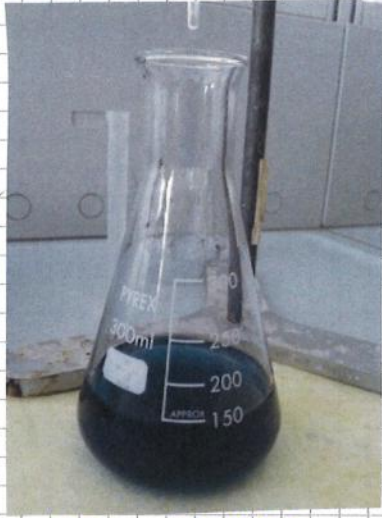
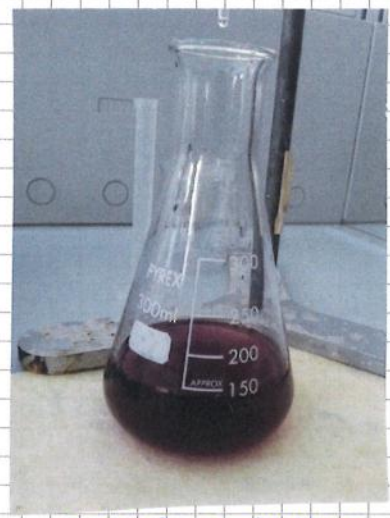
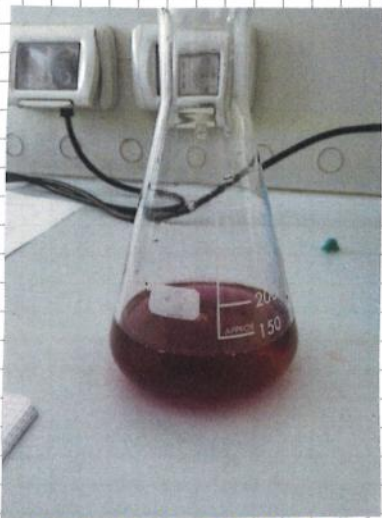
PER L'EMISSIONE OSSERVATA RA ANCOR, CIO' CI FA ASSUMERE CHE IL NOSTRO CAMPIONE  
FOSSA IL SODIO ( $\text{Na}$ ).

APPARECCHIAMENTO

- BURETTA DI TITOLAZIONE.
- BURETTA
- PIASMA USCALDANTE
- BECKER
- CILINDRO GRADUATO
- IMBUTO E FLURO

PROCEDIMENTO

PREPARIAMO LA BURETTA DI TITOLAZIONE CON L'EDTA (ACQUA DIAMMIO TRIMETANICO ACID) PORTANDO A 3ml CON IL LIVELLO INIZIALE.  
 VERSIAMO IN UN BECKER 100 ml DI ACQUA POUVERE IN FERRO DAL DUTO ACQUA E AGGIUNGIAMO SOTTO COPPA 5 ml DI TAMPONE AMMONIACALE A PH 10.  
 L'ASSIEME AVVIAMO UNA PUNTA DI SPAGOLA DI NASTR NELLA SOLUZIONE E SUBITO PORTATO UNA INTESA COLORAZIONE ROSA DELLA SOLUZIONE MENO BURETTA.



PRIMA DELLA TITOLAZIONE

DURANTE LA TITOLAZIONE

DOPO LA TITOLAZIONE

INIZIAMO A TITOLARE E A 12,1 ml LA SOLUZIONE DIVENTA PORFIRIA PER POI DIVENTARE BLU A 24,6 ml. ABBIAMO VERSATO  $(24,6 \text{ ml} - 3 \text{ ml}) = \underline{21,6 \text{ ml}}$ .

ABBIAMO COMINCIATO A VERSARE EDTA PER ASSICURARCI CHE NON VI POSSANO ULTERIORI VARIAZIONI DI COLORE.

CON QUESTO SI CALCOLA LA PRIMA PARTE DELLA SOSTANZA VOIUTA A DETERMINARE LA QUANTITÀ TOTALE.

NELLA SECONDA PARTE PREPARIAMO IN BECKER ALON 100 ml DI ACQUA DAL "DUTO ACQUA DEL POUVERE IN FERRO" CON L'AIUTO DI UN CILINDRO GRADUATO.

INVIASIAMO IL TUTTO IN UNA BURETTA E LA PORTIAMO SULLA PIASMA USCALDANTE PER 20 MINUTI FACENDO ASSORBIRE A MANTENERE IL VOLUME COSTANTE SOSTITUENDO

UNA VOLTA IN SOLUZIONE L'ACQUA FORNITO IN DETERMINATI I CASI DI SOLI INSOLUBILI.

- IN AMBIENTE BASICO SI FORMA ANCHE LA-BUTA CHE  $Mg-EUM$ , PER QUESTO ABBIAMO ALCUNO IL TAMPONE.
- $Mg-EUTA$  È INCOLORA, PER QUESTO NON OSSERVIAMO ALCUNA VARIAZIONE DI COLORE.

(20)

$$\text{NUMERO TONNI} = \frac{0,216}{0,01} = 21,6 \text{ °f}$$

QUESTO RISULTATO È PROSSIMO A QUELLO RIPORTATO SULLA INDICAZIONE DEL PUNTO  
ACQUA (20 °f)

~~LA CORREZIONE~~

LA NUMERO PERMANENTE INVECE È:

$$\text{MOLI (C}^{\circ}\text{ F}^{\circ}\text{)} = 8,1 \cdot 0,01 = 0,081 \text{ mol}$$

$$\text{NUMERO PERMANENTE} = \frac{0,081}{0,01} = 8,1 \text{ °f}$$

DA CIÒ CALCOLIAMO LA NUMERO NETTO MANA.

$$\text{DUR. NETTO MANA} = 21,6 \text{ °f} - 8,1 \text{ °f} = \underline{13,5 \text{ °f}}$$



VARSANDO L'ACIDO NITRICO NEI' ACIDO SOLFORICO SI SVILUPPA UN FUMO BIANCO SMO DOVUTO PROBABILMENTE AD ALL'ACQUA IN SOLUZIONE SVAPORATA IN PICCOLA PARTE A CAUSA DEL CALORE ~~PRODOTTO~~ ~~PRODOTTO~~ DALL'ACIDO SOLFORICO CHE VA IN A CONTATTO CON ~~LA~~ SOLUZIONE DI  $HNO_3$ .



(12)

IN SEGUITO VARSAMO UN'ALTRA 20 ml DI ACQUA NEI' SOLUZIONE (A SOTTINVA A SVILUPPANSI UN POCO DI FUMO) E IMMEDIAMENTE FACCIAMO CADERE IL NASTRO NERAZICO IN SOLUZIONE.

INIZIAMENTE LA SOLUZIONE ASSUME UN COLORE VERDE SMO (SO IMMEDIATO INIZIA A TORNARE A VERDE UN LAS DI COLORE ROSSO BRUNO, L'IPOTIZIONE (ROSSICCA).



PER VERIFICARE LO SVOLGIMENTO DELLA REAZIONE PORTAMO IL BECHER SU DI UNA PIAGNA RISCALDANTE IMMEDIAMENTE LA SOLUZIONE NEI' BECHER ASSUME UN COLORE ROSSO BRUNO DOPO LO SVOLGIMENTO DELLA REAZIONE LASCIAMO IL COMPOSTO MARE DOVANT, NOTANDO LA FORMAZIONE DI MICROCRISTALLI DI  $CuSO_4$ .



INVECE DI TORNARE L'ACQUA CON LA PIAGNA COME PER IMBUCO, ABBIAMO RIMBUCO IL FILTRO IN SOLUZIONE DOPO AVERLA LA SCIAMA NOSTRA PER UN'ORA.

ABBIAMO POSTO IL FILTRO IN UN BECHER E ABBIAMO RIMBUCO ACQUA (IN ABBIAMO POSTO IL BECHER NOSTRA



MICROCRISTALLI DI  $CuSO_4$

SULLA PIAGNA ED ABBIAMO RIMBUCO FILTRO IN SOLUZIONE PER RAVVIVARE IL DISCO (NOSTRO) DEI CRISTALLI.

$\text{HNO}_3$

$\text{ml di HNO}_3 = 37,5\% \cdot 30 = 11,25 \text{ ml}$

$\text{massa HNO}_3 = 11,25 \cdot 1,51 = 16,99 \text{ g}$

$n \text{ mol HNO}_3 = \frac{16,99 \text{ g}}{63,01 \text{ g/mol}} = 0,27 \text{ mol}$

$\int \text{HNO}_3 = 1,51 \text{ g/ml}$

$\text{H}_2\text{SO}_4$

$n \text{ mol H}_2\text{SO}_4 = \frac{5,036 \text{ g}}{98,08 \text{ g/mol}} = 0,051 \text{ mol}$

È EVITARE CHE GLI ACIDI SOLFORICO CHE ACIDO NITRICO SIANO IN ECCESSO.

LA REAZIONE AVVIENE, LIMITATA DA  $\text{H}_2\text{SO}_4$  E PER FARLA AVVENIRE PIÙ IN FRETTA L'ABBIAMO MESSA SU DI UNA PIACCA RISCALDATA.

INFATTI, TRA I FATTORI CHE IMPEDISCONO LA VELOCITÀ DI REAZIONE CI SONO:

- LA SUPERFICIE DI CONTATTO: PER QUESTO ABBIAMO UTILIZZATO UN MISCHIO PIÙ CHE NON UNA LAMINA.

- LA CONCENTRAZIONE DEI REAGENTI: CHE IN QUESTO CASO PER NOVO AZIONE, ABBIAMO IL 95% DI ACIDO SOLFORICO.

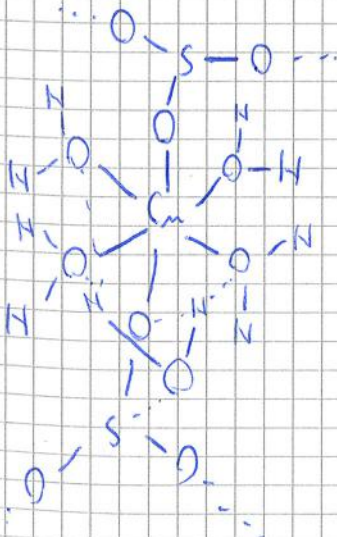
- LA TEMPERATURA: PER CIÒ ABBIAMO UTILIZZATO LA PIACCA RISCALDATA.

È INTERESSANTE CAMBIARE IL NOME DEI REAGENTI.

INDOVINATE LA TEMPERATURA VELOCITÀ LA REAZIONE DI 2 VOLTE OLTRE 10°C.

~~PRODOTTO~~

IL PRODOTTO DELLA REAZIONE IN REALTÀ NON È  $\text{CuSO}_4$ , MA  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , CHE È UNO DEI SOLFATI DI RAME PENTAIDRATO.



LA STRUTTURA DELLA MOLECOLA È OTTAEDRICA CON 4 MOLECOLE D'ACQUA LEGATE AL METALLO SUL PIANO EQUATORIALE, MA AL LUNGO D'ASSE TROVIAMO GRUPPI SOLFATO. LA QUINTA MOLECOLA D'ACQUA FORMA LEGAMI A IDROGENO CON LA GRUPPO SOLFATO E LE ALTRE MOLECOLE D'ACQUA.

~~FORMA UN CRISTALLO QUANTO ABBIAMO~~

15/05/2015

BUNTAOUSI AMM' ACCVA CON PRODUZIONE DI IODURO DI OSSIGENO (BUNTAOUSI)

DESCRIZIONE

BUNTAOUSI SI TRATTA AMM' ACCVA PRESENTI IN UNA SOLUZIONE DI ACQUA SODONCA TRAMITE LA CURA DI HOFFMANN.

PRINCIPI

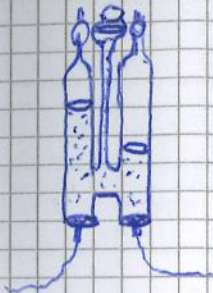
- SOLUZIONE DI  $H_2SO_4$  1 MOLARE

STRUTTURA

- CURA DI HOFFMANN

E' UNA CURA INQUANTATA PER MISURARE IL VOLUME DEI GAS SOSPESI PRODOTTI DURANTE

L'ESPERIMENTAZIONE. E' COSTRUITO DA UNA CURA IN VETRO A FORMA DI H OFFMANN



DI TUBI CARQUAN E DI RUBINANO E COLLEGATA AD UN COMPLESSO

DI VETRO. NELLE ARMATURE INTERNE DEI TUBI CI SONO DUE BUSTOLE

DI PIANO, FISSATE CON TAPPI IN PASTA CR. I RUBINANO (IN VETRO, ~~SENZA~~)

SERVONO PER METTERE IL GAS PRODOTTO IN CONTATTO CON L'ACQUA

E FARLO SCALDARE, EVITANDO ALTERNI DAPPUNTI.

- POTENZIOSTATO

PROCEDIMENTO

APRATTO I RUBINANO DE LA CURA DI HOFFMANN PER FAR DAPPUNTI L'EVENTUALE GAS RESIDUO.

SPECIFICARE IL LIVELLO DELLA SOLUZIONE IN: 2ml.

COLLEGARE I RUBINANO E COLLEGARE I CAVI AL POTENZIOMETRO

CONFERMARE IL VOLUME DEL GAS IN 'IMPRESA'

DI CORRENTE A 0,3 AMPERE. FACCIAMO PASSARE

LA CORRENTE PER 5 MINUTI E MISURIAMO I VOLUMI.

PASSIAMO CHE NELLA SOLUZIONE ESPONIAMO NELLA TUBA

A SIMILITUDINE DI L'AMPERE E QUINDI L'ESPERIMENTO, NELLA

CURA A DOPPIO CURA IL CASO E QUINDI L'ESPERIMENTO.



$V_{A \text{ SIMILITUDINE}} = 2 \text{ ml}$

$V_{A \text{ DOPPIO}} = 14,8 \text{ ml}$

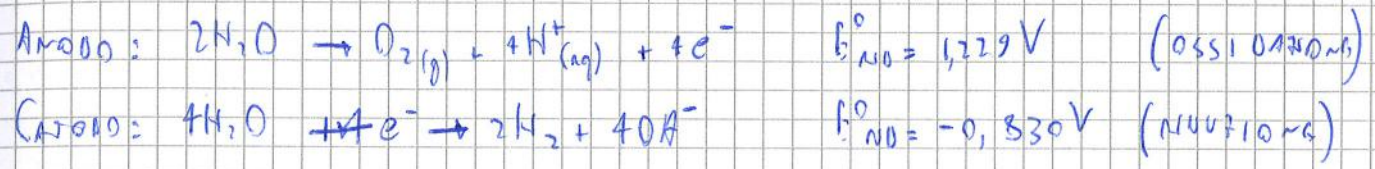
ANALISI DEI DATI

~~PROCESSO (ELETROLISI) DELL'ACQUA~~

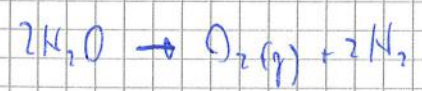
L'ELETROLISI DELL'ACQUA È UN PROCESSO DI ROTTURA CHIMICA CHE TRAMITE UNA REAZIONE MASSIMALE L'ACQUA IN  $H_2$  (IDROGENO GASSOSO) E  $O_2$  (OSSIGENO GASSOSO).

L'ELETROLISI CHIMICA È LA BRANCA DELLA CHIMICA CHE SI OCCUPA DEI PROCESSI CHE COLLEGANO IL TRASFERIMENTO DI ELETTRICITÀ TRAMITE UN CIRCUITO ESTERNO; SI SOTTOSTA ALLE ELETROLISI I TRASFERIMENTI SPONTANEI DI ELETTRICITÀ PER CARICHE DIVERSE ALI; AL CONTRARIO, COME IN OGNI CASO, PER LE REAZIONI NON SPONTANEE VI È NECESSITÀ DI FORNIRE ENERGIA DALL'ESTERNO PER FAR AVVENIRE LA REAZIONE.

LE DUE SEMIREAZIONI SONO:



LA REAZIONE COMPLESSIVA SI OTTIENE SOMMANDO:



~~$E^{\circ} = 1,229V + 0,830V = 2,059V$~~   
 $\Delta E^{\circ} = 0,830V + 1,229V = 2,059V$

UN ALTRO MODO DI CALCOLO È:

$\Delta G = -nFE$

TROVIAMO CHE UN MOMENTO CHE LA DIFFERENZA DI POTENZIALE È POSITIVA NEGLI UNO LA REAZIONE HA UNA ENERGIA LIBERA POSITIVA ED È QUINDI NON SPONTANEA. (PER QUESTO MOTIVO BASTA PER FAR AVVENIRE).

INOLTRE L'ACQUA PURA NON CONDUCE, PER QUESTO MOTIVO BISOGNA DISSOCIARLA IN IONIZZATA IN ACQUA.

SI È SCELTO L'ACIDO SOLFORICO PERCHÉ A CAUSA DEL SUO POTENZIALE DI RIDUZIONE SUPERIORE DI  $+2,05V$  LA SUA OSSIDAZIONE AVVIENE SOLTANTO QUANDO TUTTA L'ACQUA È FINITA ( $\Delta E^{\circ} < \Delta E^{\circ} H_2O \rightarrow O_2 + H^+ + e^-$ ).

LA VANTAGGIO DI MASSIMA AUMENTA LA PRODUZIONE DI GAS E' INFINITO, PER CUI POSSIAMO ANDARE APPROSSIMARCI A QUALSIASI CONDIZIONE.

$$V_{H_2} = 0,01129 \text{ L} = 11,29 \text{ ml}$$

$$V_{O_2} = 0,0057 \text{ L} = 5,7 \text{ ml}$$

COME NELL'ESPERIMENTO I VOLUMI PRODOTTI SONNO IN RAPPORTO 2:1 VEDIAMO CHE QUINDI A UGUALE DI FANTASY.

LE VELOCITÀ VOLUME DI FORMAZIONE (IN ml/s) SONO:

$$\left. \begin{aligned} v_{H_2} &= \frac{11,29 \text{ ml}}{300 \text{ s}} = 0,037 \text{ ml/s} \\ v_{O_2} &= \frac{5,7 \text{ ml}}{300 \text{ s}} = 0,019 \text{ ml/s} \end{aligned} \right\} \text{ANCHE OSSA IN RAPPORTO 2:1}$$

INFINITO CHEO L'UNO IL CONDIZIONE CHE' ~~...~~ CONDIZIONE.

PER LA CORRENTE DI 0,3 A LA MASSIMA MA DI 13,1 V

CALCOLANDO IL LAVORO, CHE SI ESPRIME

$$W_{el} = V \cdot I \cdot t = 13,1 \text{ V} \cdot 0,3 \text{ A} \cdot 300 \text{ s} = 1179 \text{ J}$$

MENTRE L'ENERGIA NECESSARIA ALLA REAZIONE E'



~~...~~

$$\eta = \frac{W_p}{W_{el}} = \frac{1179}{1179}$$

$$W_p = n_{mol} \cdot \Delta H = 4,6635 \cdot 10^{-4} \cdot 285,84 \text{ kJ/mol} = 133,3 \text{ J}$$

$$\eta = \frac{W_p}{W_{el}} = 0,113 = \underline{11,3\%}$$

QUESTO RISULTATO E' SUFFICIENTE SE I CONDIZIONI UNA MASSIMA MENO GRANDE CHE' INFINITO DEL POTENZIO STATO.

22/05/2015

(3)

DETERMINAZIONE DELLA COSTANTE DI SAPONIFICAZIONE DELL'ACETO DI ETILE (CIN)

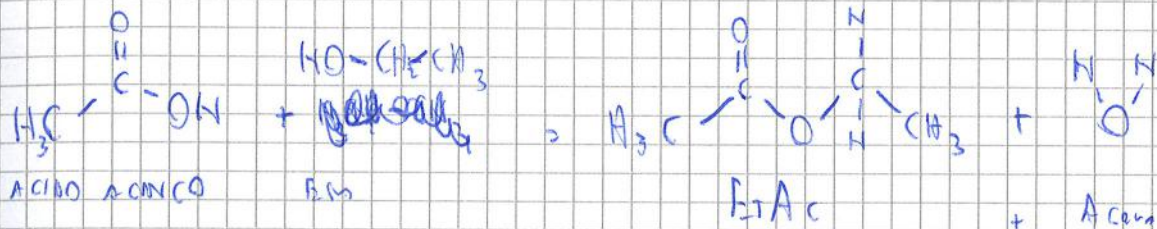
DESCRIZIONE

IL SUO SEMPLIFICATO È UNA COSTANTE DI CONDUCEBILITÀ, CHE CI DA LE REAZIONI SOTTO SVOLTIAMO  
 OBLA MANOMI, A CALCOLO DELL'ORDINE DI REAZIONE.

PROVA

- EtAc 0,2 Mol/L
- EtAc 0,05 Mol/L

L'ETAC O "ACETATO DI ETILE" È UN ESTERE DERIVATO DALL'ACIDO ACETICO



LA REAZIONE AVVIENE PER CONDENSAZIONE.

- NaOH 0,02 Mol/L

STRUMENTI

- 3 PROVALENTI
- CILINDRO LUBRATO
- 2 BEVINE DA 200 ml
- PAPERI
- CONDUTTIMETRO

FORMATO DA UNA SOSTANZA CHE MISURA LA COSTANTE DI CONDUCEBILITÀ DI UNO SCHEMATO  
 CHE VI SVALUTA I VALORI.

- BILICO THERMO STANCO.

NELLA SECONDA PARTE DELL'ESPERIMENTO VARIAMO ADRI 15 ml di NaOH NEHA  
 PROVVEDO MA LA USATA PER LA PRIMA PARTE ~~HA~~ ~~ESPERIMENTATA~~ PER LA MASSA SOLUZIONE,  
 LA VANTO IL CILINDRO E MISURIAMO 15 ml di EtAc 0,05M CHE VARIAMO NEHA  
 PER LA PROVVEDONA, NEHA SINORA INVALUTIAMO.

(3)

TORNIAMO PER RINGI US DUE PROVVEDO ME CON IL NASISTO PARAMETRI E LE IMMAGINO  
 NEL BALNO TERMO STATICO E ANNOLIAMO 15 MINUTI PER ACCIATA A CI CHE MISURIAMO  
 LA TEMPERATURA DI 35°C.

COME PRIMA TORNIAMO IL PARAMETRI E VARIAMO IN MODA PER LA PRIMA DI NaOH IN  
 AUREA CONCENTRAME EtAc, MISCOLIAMO DO I SONIAMO LA SOMMA FACENDO USITARE  
 DEL VALORI DELLA CONDUCEBILITA' OMI 15 SECONDI.

PRIMOPO ESSI NUNQUE COSANTI E COSI' DOLO AURE CANGIO ALL'ASSISTENTE SE  
 L'ESPERIMENTA DOVASSE ANDARE COSI' E CONCOMITAMENTE CON UN ALTO CAVARI  
 HO INIZIATO A PARLARE A QUOTE POTESSA ESSERE LA CAUSA.

L'INDOSSIO DI SONIO MA LO STESSO DI PRIMA, IL BALNO TERMO STATICO ANCHE, E  
 LA SOMMA DEL CONDUCEBILITA' FUNZIONAVA PARALLELAMANTE. L'UNICA COSA CAMBIATO  
 DALL'ESPERIMENTA PRECEDENTE PER LA SPERIMENTA DA CUI AVEVAMO PASSO LA SOLUZIONE  
 DI EtAc CON MOLARITA' 0,05, SOSPETTANDO CHE POTESSA AVER DIMINUITO DI  
 AGLIUNGENDO L'EtAc AN'ACQUA DISTILLATA HO DECISO DI PREPARARE UNA NUOVA  
 SOLUZIONE A PARTIRE DALL'EtAc 0,2M FACENDO UNA DILUIZIONE:

$$0,05 \cdot V = 0,2 \cdot 5 \text{ ml}$$

$$V = 20 \text{ ml}$$

HO QUINDI PREPARATO (PER COMODITA' NEI CALCOLI) 20 E NON 15 ml di SOLUZIONE  
 FORMATA DA 15 ml di ACQUA DISTILLATA E 5 ml di EtAc 0,2 mol.

PER COMPLE NELLA ADVA PROVVEDONA HO MASSA 20 ml di NaOH E POI US HO  
 MISURE PER TANTO STATO.

DOPO 15 MINUTI TORNAMO IL PARAMETRI VARIAMO PER L'INDOSSIO DI SONIO MAHA  
 PROVVEDO CONCENTRAME A CONTO DI ENDE. NOVAMENTE PAROLANDO VALORI  
 CONDUCEBILITA' OMI 15 SECONDI PER UN MASSIMO DI 15 MN.

PER QUESTONOMI DI SPAZIO APODA NEHA PRIMA SEGUENTE LA TABELLA.

IL VALORE INIZIALE DI  $K_{rel}$  SECONDO ESPERIMENTA DIFFERISCE DI 10% DAL PRIMO SOLO PERCHÉ PER IL CALCOLO È STATA USATA UNA SOLUZIONE DI 20 ml DI  $NaOH$  E 20 DI  $EtAc$ , MA PER IL VALORE FINALE DELLA REAZIONE È PROSSIMO CHESSÌ UGUALE.

NEI PRIMI PARTI DELL'ESPERIMENTO ABBIAMO OPERATO CON UNA QUANTITÀ IN UNO DEI REAGENTI (0,5 A PARTIRE DI 0,02 mol/L) DI ACQUA DI ENUS.

PER QUESTO METODO STUDIO DELLA CINEMATICA DI REAZIONE POSSIAMO CONSIDERARE  $\frac{d[EtAc]}{dt}$  PER IL CALCOLO COSTANTE.

IN QUEL MODO SEMPLIFICHIAMO LO STUDIO DELLA CINEMATICA DI REAZIONE A

$$v = k_1 \cdot [NaOH]^n ; k_1 = k_0 \cdot [EtAc]^m$$

DI SALVAMO ON I CARICI PER VISUALIZZARE GLI ORDINI DI REAZIONE (PROPONIAMO UNA RIMA DEL TASSO SCITTO). DATA LA GRANDE QUANTITÀ DI DATI, SI POSSONO CHE ESSI SONO STATI SVOLTI AL COMPUTER.

IL GRAMCO DELLA ORDINE DI REAZIONE 1 HA SULLA ASCISSE IL TEMPO E SULLA ORDINATA

$$A(t) = \ln\left(1 - \frac{x}{A_0}\right)$$

- Dove  $x$  è IL NUMERO DI MOLE PER LITRO DI SOLUZIONE A CHE HA REAGITO NEL TEMPO  $t$
- $A_0$  È LA <sup>CONCENTRAZIONE</sup> INIZIALE DI ~~reagente~~ REAGENTE IMMOSSATO IN SOLUZIONE.

È COSÌ DEFINITO:  $x = \frac{k_0 - k}{k_0 - k_{\infty}} \cdot [OH]^-$  ;  $k_0 = \text{CONVERTIBILITÀ A } t=0$  ;  $k_{\infty} = \text{CONVERTIBILITÀ A } t \rightarrow \infty$

DATO CHE  $NaOH$  È UNA BASE FORTE DISSOCIATA COMPLETAMENTE, QUINDI TROVIAMO

$$x = \frac{k_0 - k}{k_0 - k_{\infty}} \cdot [NaOH]$$

SE UNA REAZIONE È DI ORDINE UNO RISPETTO AD UN REAGENTE, SIGNIFICA CHE LA VELOCITÀ DI REAZIONE È INFLUENZATA DALLA CONCENTRAZIONE SOLO DI QUEL REAGENTE. (IN QUESTO CASO  $EtAc$  NON HA REAZIONE APPREZZABILI RISPETTO ALLA GRANDE QUANTITÀ IN ECCESSO).

SUBITO DOPO ABBIAMO COSSAUITO IL CARICO DELL'ORDINE DI REAZIONE 2, LA FUNZIONE SULL'ASSE DELLE ORDINATE SARÀ COME È

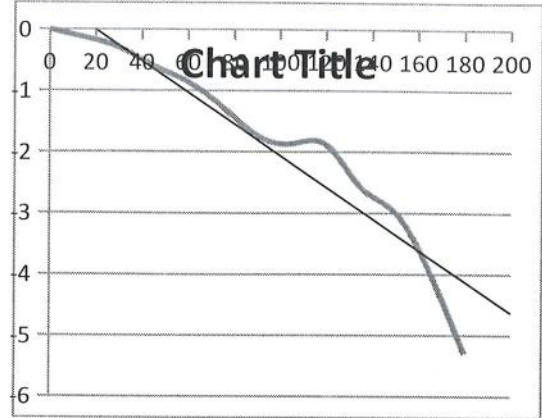
$$A(x) = \frac{1}{1 - \frac{x}{A_0}}$$



I ordine

t	k1	psi	LN(1-e/A0)
0	3,07	0	0
15	2,9	0,002425	-0,129261
30	2,71	0,005136	-0,296758
45	2,44	0,008987	-0,596671
60	2,26	0,011555	-0,862148
75	2,06	0,014408	-1,274393
90	1,916	0,016462	-1,732226
105	1,885	0,016904	-1,865758
120	1,882	0,016947	-1,879679
135	1,775	0,018474	-2,572826
150	1,739	0,018987	-2,982975
165	1,695	0,019615	-3,949818
180	1,675	0,0199	-5,299745
195	1,668	0,02	
210	1,668	0,02	
225	1,668	0,02	
240	1,668	0,02	

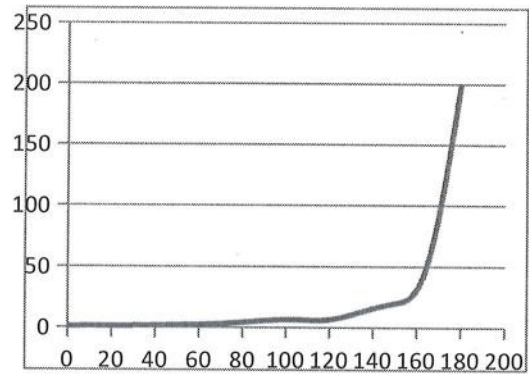
A0 0,02



II ordine

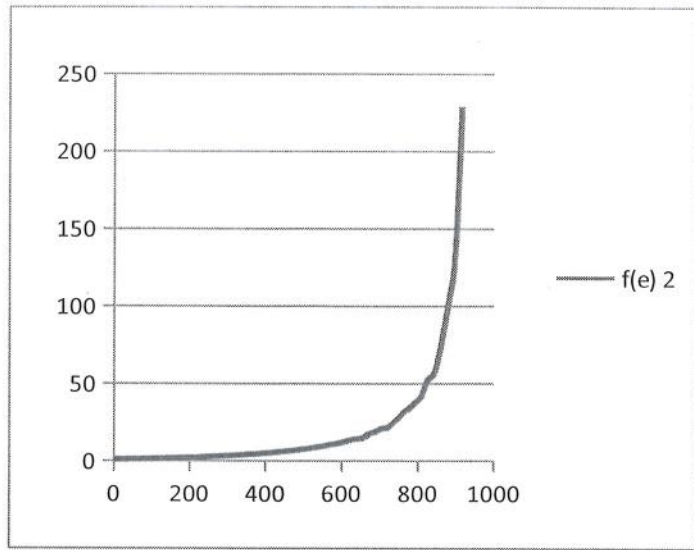
t	k1	psi	1/(1-e/A0)
0	3,07	0	1
15	2,9	0,002425	1,137987
30	2,71	0,005136	1,345489
45	2,44	0,008987	1,816062
60	2,26	0,011555	2,368243
75	2,06	0,014408	3,576531
90	1,916	0,016462	5,653226
105	1,885	0,016904	6,460829
120	1,882	0,016947	6,551402
135	1,775	0,018474	13,1028
150	1,739	0,018987	19,74648
165	1,695	0,019615	51,92593
180	1,675	0,0199	200,2857
195	1,668	0,02	
210	1,668	0,02	
225	1,668	0,02	
240	1,668	0,02	

A0 0,02



Il ordine

psi	f(e) 2
0	1
0,001638	1,03386
0,004367	1,095694
0,008188	1,195822
0,010644	1,270458
0,0131	1,35503
0,015557	1,451664
0,018013	1,56314
0,019378	1,632799
0,021834	1,775194
0,024017	1,92437
0,02429	1,944798
0,02702	2,175772
0,028384	2,313131
0,029203	2,404199
0,030295	2,537396
0,031386	2,686217
0,032751	2,898734
0,03357	3,043189
0,034662	3,259786
0,03548	3,443609
0,036299	3,649402
0,037118	3,881356
0,037937	4,144796
0,038755	4,446602
0,039028	4,557214
0,039847	4,924731
0,040393	5,204545
0,040939	5,518072
0,041621	5,967427
0,042058	6,295533
0,042467	6,637681
0,042959	7,100775
0,043422	7,60166
0,043805	8,070485
0,044214	8,641509
0,044569	9,20603
0,044924	9,849462
0,045306	10,65116
0,045551	11,23926



0,045879	12,13245
0,046179	13,08571
0,046452	14,09231
0,046534	14,4252
0,046807	15,65812
0,047216	17,96078
0,04738	19,08333
0,047626	21,05747
0,04768	21,55294
0,04798	24,75676
0,048226	28,18462
0,048444	32,14035
0,048553	34,56604
0,04869	38,16667
0,048826	42,60465
0,049045	52,34286
0,049099	55,51515
0,049263	67,85185
0,049427	87,2381
0,049536	107,7647
0,049645	140,9231
0,049782	229

29/05/2015

(10)

VERIFICA DEL PRINCIPIO DI LE (MAGLUM - BROWN ~~... ..~~) (CU)

DESCRIZIONE

APPLICAZIONE DEL PRINCIPIO SU 6 PROVE CON  $\text{CuCl}_2 \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-}$

REAGENTI

- $\text{CuCl}_2$  0,5 M
- $\text{NaCl}$
- $\text{NaNO}_3$
- $\text{CuSO}_4$  0,5 M

STRUMENTI

- BILANCIA
- 6 PROVE
- CILINDRO LAVORATO
- SPATOLA
- VERINI



PROCEDIMENTO

VERSATO IN UN CILINDRO LAVORATO 24 ml di  $\text{CuCl}_2$  0,5 MOLI  
 E PESATO SULLA BILANCIA ASSISTITA DA 3,292 g di  $\text{NaCl}$   
 E 1,686g di  $\text{NaNO}_3$ .

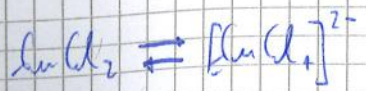


VERSANO POI 4 ml di  $\text{CuCl}_2$  IN CIASCUNA DELLE 6 PROVE  
 CON LA STRETTA CURA

- LA PRIMA PROVA VIENE LASCIATA COME CAMPIONE.
- ALLA SECONDA PROVA VIENE AGGIUNTA UNA PUNTA DI SPATOLA DI  $\text{NaCl}$
- ALLA TERZA PROVA VIENE AGGIUNTA 2 SPATOLE PIENE DI  $\text{NaCl}$ .
- ALLA QUARTA PROVA VIENE AGGIUNTA UNA SPATOLA DI  $\text{NaNO}_3$
- LA QUINTA PROVA VIENE TRATTATA CON IL PARAFILM E PESA NEL TERMOSTATO A 40, 1°C
- LA SESTA PROVA VIENE TRATTATA CON IL PARAFILM E PESA NEL TERMOSTATO AD 1°C.

ANALISI DI UN IONE

LA REAZIONE CHE AVVIENE È:



SI SEPARA IL PIANO CHE GLI IONI  $\text{Lu}^{2+}$  NASCONO CON GLI IONI  $\text{Cl}^-$  PER FORMARE IONI COMPRESI. GLI IONI  $\text{Lu}^{2+}$  SONO ~~LIBERI~~ LIBERI NELLA SOLUZIONE PERCHÉ I PRODOTTI COMPRESI SONO VERDI. BASA GUARDARE IL COLORE DELLA SOLUZIONE PER CAPIRE DOVE SI SPORTEGGIA L'EQUILIBRIO.

SPERIMENTARE CON LE COLORAZIONI DEVE PROVARE SECONDO IL PRINCIPIO DI LE CHATELIER. ESSO AFFERMA:

"DATO UN SISTEMA ALL'EQUILIBRIO, SE VIENE INTRODOTTA UNA MODIFICAZIONE ANCHE CONDIZIONI DI EQUILIBRIO, IL SISTEMA EVOLVE IN FAVORE DI UNA REAZIONE NUOVAMENTE ALL'EQUILIBRIO MINIMIZZANDO LA MODIFICAZIONE INTRODOTTA."

LA PRIMA PROVA DEVE SERVE PER IL CAMPIONE E) È STATA AZZURRA; LA SECONDA SI È COLORATA VERDEMENTE DI VERDE E LA TERZA IN MODO COSPICUO PASSA AL COLORE CHE  $\text{NaCl}$  DISSOCIA IN  $\text{Na}^+$  E  $\text{Cl}^-$ . I  $\text{Cl}^-$  CONTRIBUISCONO ALLA REAZIONE DEL CLORO DI CALCIO; È STATO AGGIUNTO UN REAGENTE, MA COMPENSANDO IL SISTEMA UNO DEI PRODOTTI COLORANDO A SECONDA DELLA QUANTITÀ DI REAGENTE AGGIUNTO, PIÙ O MENO LA SOLUZIONE. QUESTO REAGENTE (AGGIUNTO UN ALTRA MOLECOLE AL COMPOSTO CON UNO O PIÙ IONI CHE SONO GLI STESSI DELLA REAZIONE PRINCIPALE) È UNO EFFETTO IONE COMUNE.

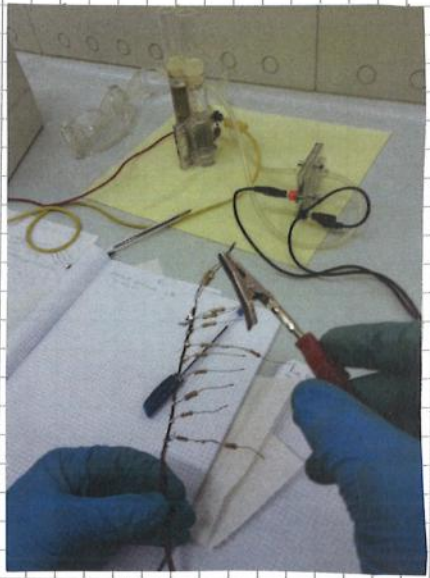
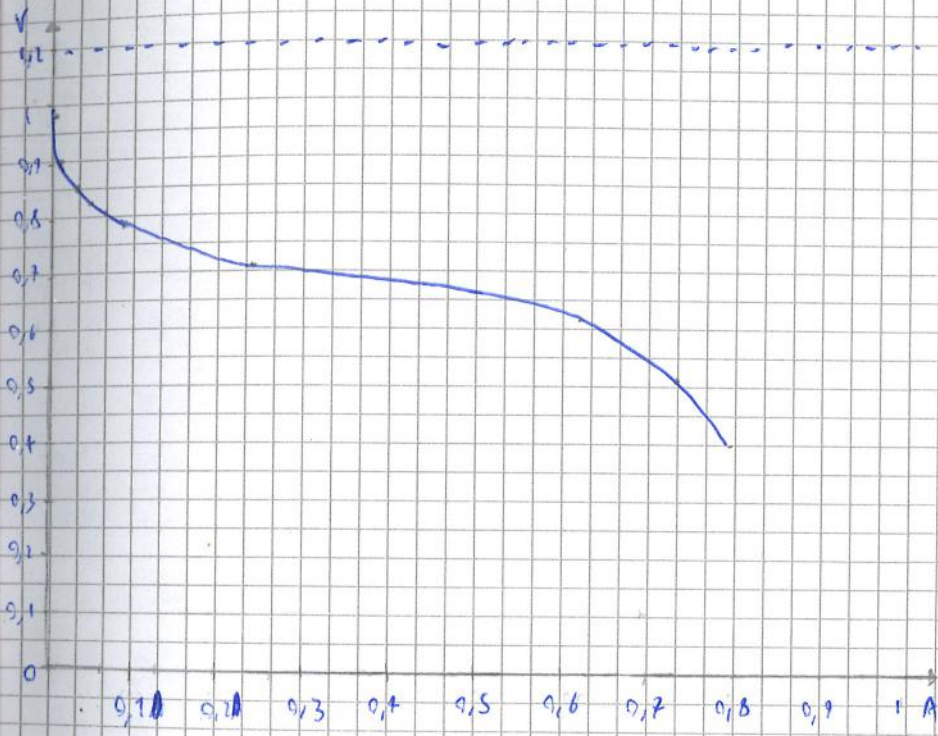
PER LO STESSO MOTIVO UNA QUARTA PROVA NON È ACCADUTA NULLA, MA GLI IONI  $\text{Na}^+$  MA  $\text{NO}_3^-$  FORMANO UNA REAZIONE E QUINDI NON INTERFERISCONO MINIMAMENTE. ~~DEVE~~ ~~DEVE~~ ~~DEVE~~ ANCHE QUANDO ABBIAMO AGGIUNTO IONI  $\text{Lu}^{2+}$  ABBIAMO AGGIUNTO UNA SOLUZIONE DI  $\text{LuCl}_2$ ,  $\text{LuSO}_4$  ABBIAMO MANTENUTO UN LIBRO VITACUO VASO IL VASO, SEMPRE PER EFFETTO DEGLI IONI COMUNI.

LA QUINTA E SESTA PROVA INVECE CI FORNISCONO INFORMAZIONI NUOVE. L'ASPETTO DELLA TRORRMANIA SULL'EQUILIBRIO DI REAZIONE. IL COLORE PUÒ ESSERE VISTO COME REAZIONE (RIMOTIVAZIONE) O UN PRODOTTI (ESONERAZIONE) DI REAZIONE E LA SUA AGGIUNTA O SOTTRAZIONE DEVE MANTENERE L'EQUILIBRIO. IN PARTICOLARE LA REAZIONE PASSA IN STATO E' INDICAZIONE PERCHÉ ABBIAMO MANTENUTO UN PICCOLO CAMBIAMENTO DI COLORE QUANDO ABBIAMO SOSTITUITO IL COLORE NEL TRORRMANO.

CONBUIAMO DI VOLTA IN VOLTA LE RESISTENZE IN OMOGENE, DECI SCHEMI; E ~~PROBANDO~~ (+) VERIFICARE IL VALORE DI V SUL MULTIMETRO E CI RICAVIAMO L'INTENSITA' CON LA LEGGE DI OHM.

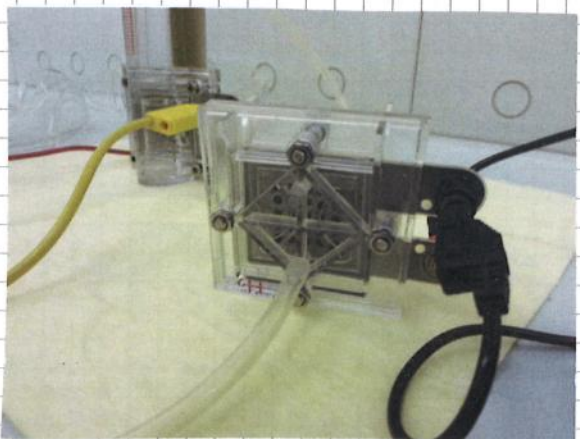
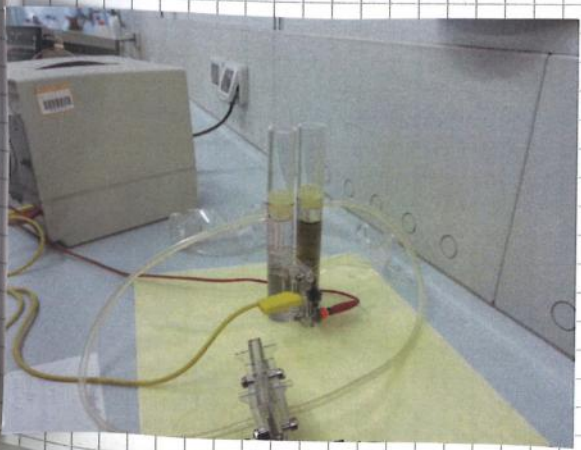
R	65Ω	38Ω	27Ω	15Ω	10Ω	3Ω	1Ω	0,2Ω	0,5Ω
V	0,0V	0,85V	0,82V	0,81V	0,78V	0,72V	0,62V	0,51V	0,39V
I	0,012A	0,022A	0,031A	0,051A	0,078A	0,24A	0,62A	0,23A	0,76

Legge di Ohm:  $\Delta V = R \cdot I$



INGENERS CI SONO PRESENTI UN ULTIMO SCHEMA 7, CHE AVREMO AFFIDATO UN DISPOSITIVO CON UN TIPO DI INSTRUZIONI DIVERSE.

I	0,012A	0,022A	0,031A	0,051A	0,078A	0,23A	0,23A	0,23A
V	0,81V	0,77V	0,77V	0,65V	0,59V	0,38V	0,25V	0,28V
R	67,5Ω	22,6Ω	14Ω	7,8Ω	3,55Ω	1,1Ω	0,87Ω	0,77



09/06/2015

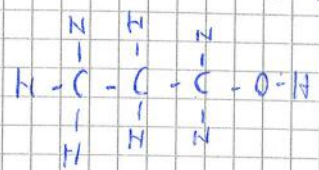
CURVA DI DISINIEZIONE FRAZIONATA DI UNA MISCELA (DIST)

DESCRIZIONE

SI DISSECA UNA MISCELA 50-50 IN <sup>VOLUME</sup> DI NORMAL-PTERANO E PROPANO. E SI RICAVA IL CURVA CO TEMPERATURA - VOLUME DISINIEATO.

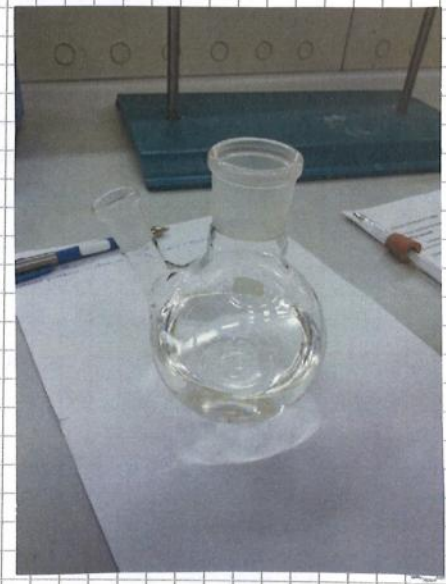
MATERIALI

- NORMAL PTERANO (T<sub>mb</sub> = 36°C)  
IDROCARBURO CON 5 ATOMI DI CARBONIO
- PROPANOLO (T<sub>mb</sub> = 87°C)  
ALCOLE DEL PROPANO



STRUMENTI

- PALLONE A DUE COLLI
- TERMOMETRO
- PLASMA NS CALORIMETRO
- CILINDRO LAVATO LUNGO
- CILINDRO LAVATO PICCOLO
- ~~gasometro~~ <sup>gasometro</sup> A SOLI
- COLONNINA TUBO
- MACCHINA.



PROCEDIMENTO

VISIAMO 70 ml DI NORMAL-PTERANO E 70 ml DI PROPANOLO CON L'AVSIZIO DEL CILINDRO LAVATO LUNGO NEL PALLONE A 2 COLLI.  
 TRAMITE IL RACCORDO COLLEGHIAMO IL PALLONE AL MANICHETTE A BOIA, A SUA VOLTA RACCONNAMO AN UN COMBUSTORE. PONIAMO NEL SECONDO COLLO DEL PALLONE UN TAPPO RUBINICO CON UN RE TERMOMETRICO; NONNI CHE' POSIZIONATO SOTTO IL PALLONE LA PLASMA E LA ACCENDIAMO. MISURIAMO LA TEMPERATURA OGNI 3 ml DI SOLUZIONE RACCOLTA.  
 NONAMO CHE DAL TUBO ESCE VAPORI.

