

- d) ¿ Cómo determinaría la presencia del fierro ++ (en solución en la primera reacción de la práctica) ?.

---



---



---



---

- e) Diga el tipo de reacciones que se llevó a cabo en la práctica.

---



---



---



---

- f) ¿ Cómo determinaría los gr. de Hg obtenidos en la reacción de la descomposición del HgO si colocara 0.5gr. de éste?

---



---



---

BIBLIOGRAFIA:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

VELOCIDAD DE REACCIONES QUIMICAS

INTRODUCCION:

Todas las reacciones químicas ocurren con una rapidéz definida que depende principalmente del caracter de las sustancias que reaccionan - de la concentración de las mismas, temperatura, superficie espuesta y - presencia de catalizadores. La rapidez de algunas reacciones es muy -- grande, como en la formación del agua, cuando se hace reaccionar hidró-- geno más oxígeno; en otras es muy lenta como en el enmohecimiento del - hierro; finalmente la rapidez de las reacciones que vamos a estudiar es -- tá entre éstos dos extremos.

Considerando la estructura submicroscópica de la materia (teórica) una reacción química solo puede ocurrir cuando los átomos, iones o molé-- culas de las sustancias que reaccionan están en contacto por ello, la -- rapidez de una reacción determinada dependerá de la frecuencia con la - cual choquen las partículas que reaccionan. Sin embargo, no todos los -- choques producen reacción química, porque no satisfacen los requisitos - energéticos para una reacción o en algunos casos, porque las moléculas no -- están alineadas adecuadamente para la reacción. En estos casos, las par-- tículas sencillamente rebotan al chocar sin embargo, cualquier cambio en -- las condiciones que aumente el numero de choques entre las partículas, de -- be aumentar la rapidez de la reacción. Experimentalmente, se advierte -- que lo anterior es valedero. Por ejemplo, los siguientes cambios amen-- tan la rapidez de las reacciones químicas.

- a) Aumento en las concentraciones de las sustancias que reaccionan.

Dado que aumente el numero de partículas en un volumen dado, los cho-- ques serán más frecuentes.

- b) Aumento de la temperatura. Hace que las partículas se muevan rápidamen-- te de modo que pueden presentar más choques en un tiempo dado. La fre-- cuencia de choques también aumenta porque habrá mayor numero de molécu-- las que tengan energía para la reacción. Con frecuencia, la rapidez - de una reacción química se duplica por cada 10°C. de temperatura.

- c) Aumento del área de superficie de las partículas. Un trozo de carbón necesita bastante tiempo para arder, en cambio el polvo de carbón puede producir explosión a causa de la mayor área de superficie.
- d) Los catalizadores suelen aumentar la rapidez de una reacción; se utilizan inhibidores para disminuir la rapidez. Aunque todos los factores mencionados pueden afectar a las reacciones químicas al mismo tiempo, puede planearse un experimento en el cual todos los factores excepto uno, sean constantes en cada ensayo. Lo anterior se aplica a la reacción en el experimento que se va a efectuar.

En cada ensayo, la concentración de las sustancias que reaccionan varía y solo en un ensayo, la temperatura.

#### OBJETIVOS:

Observar cuantitativamente la rapidez de una reacción química. Medir el efecto de la concentración sobre la rapidez de una reacción química. Ilustrar el método para obtener una gráfica estandar y utilizarla para precisar la concentración de una solución problema.

#### MATERIAL Y REACTIVOS:

- 2 Vasos de precipitado de 250ml.
- 4 Vasos de precipitado de 150 ml.
- 1 Pinzas para bureta
- 1 Soporte
- 2 Buretas de 50ml.
- 2 Agitadores
- 2 Matraces volumétricos de 50ml.

SOLUCION No. 1 Disuelva 4.28 ml. de  $KIO_3$  en un poco de agua destilada, transfiera la disolución a un matraz de aforación de 1 litro, el vaso que contenía la disolución con pequeñas porciones de agua, añadiéndoles al matraz de aforación y después se afora con agua destilada hasta completar un litro.

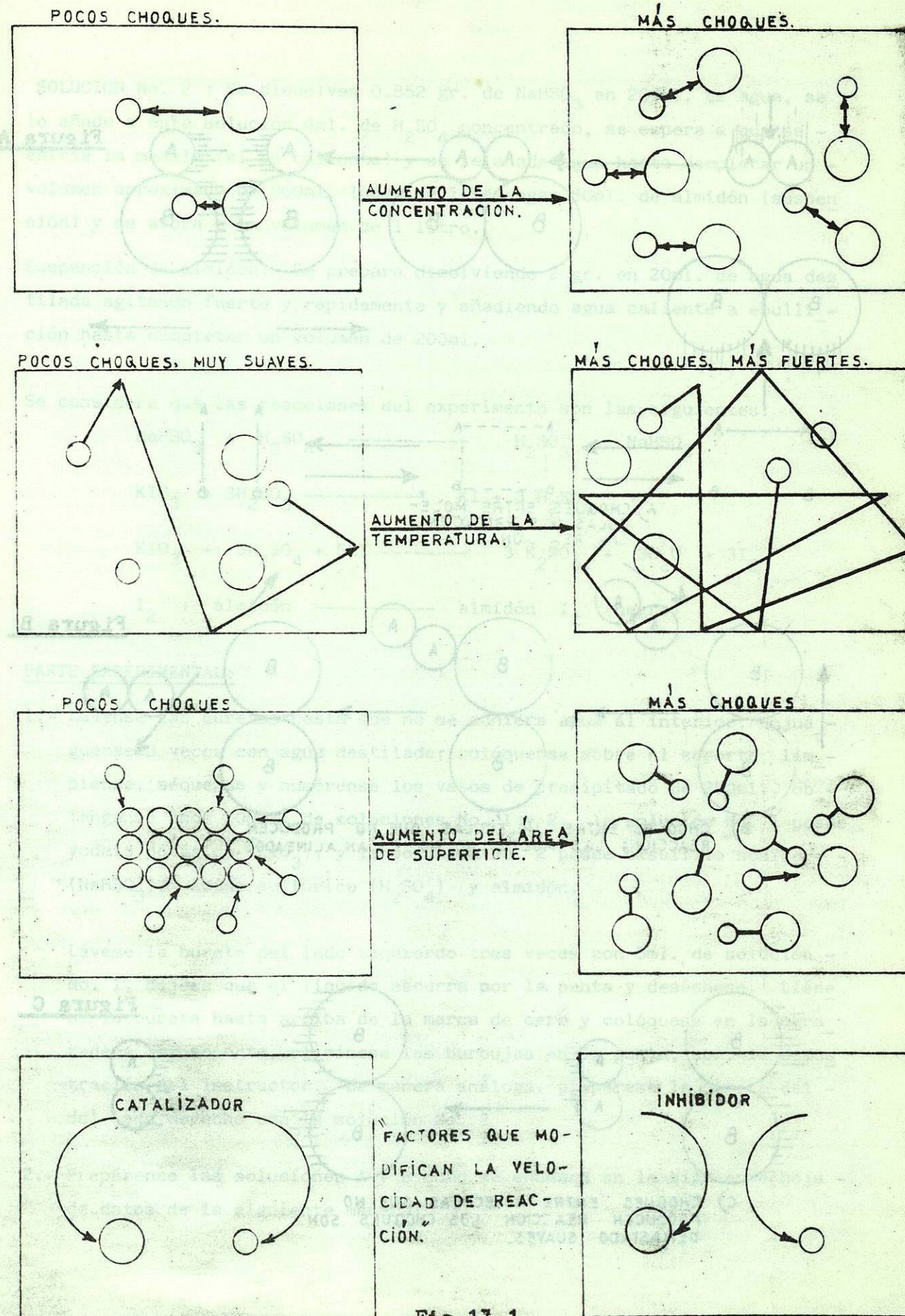


Fig.17-1

Figura A

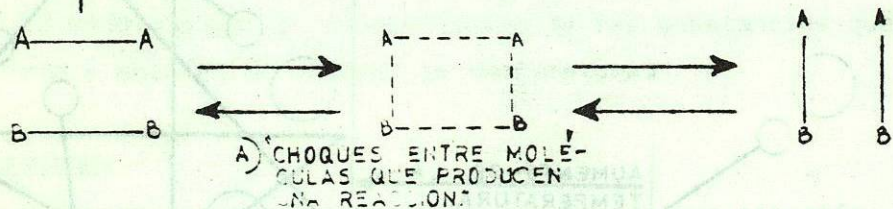
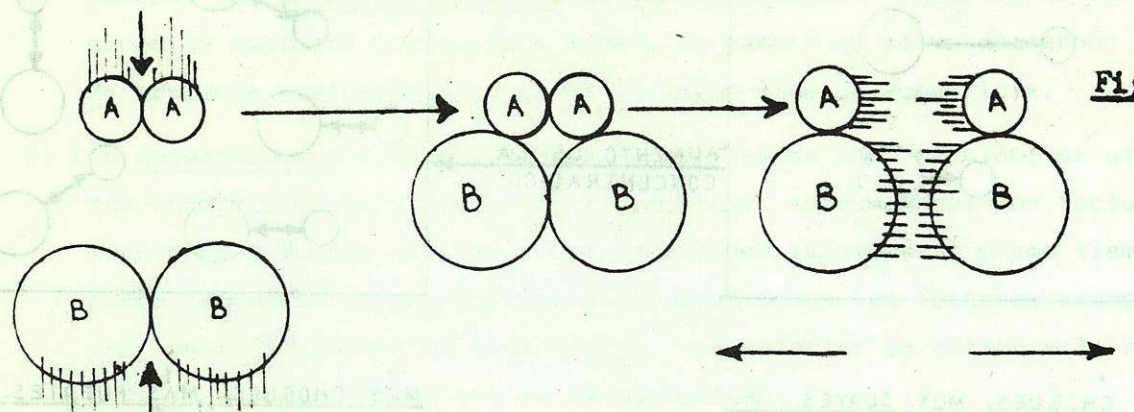


Figura B

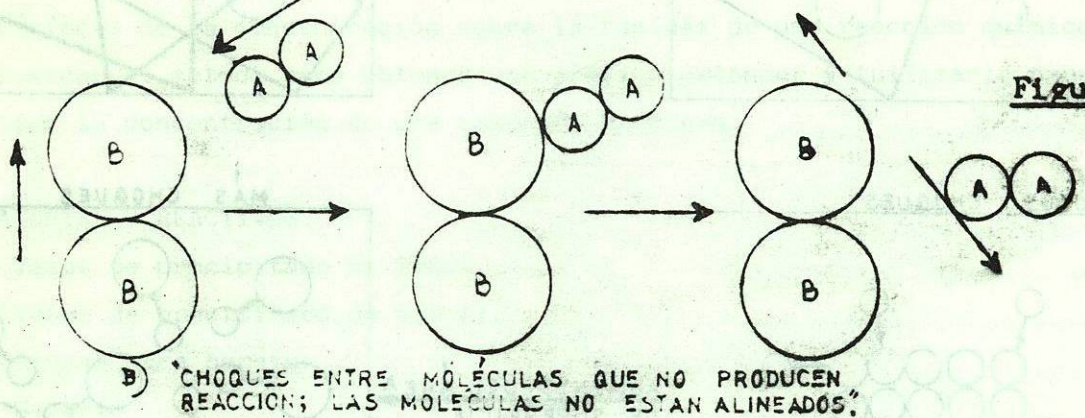
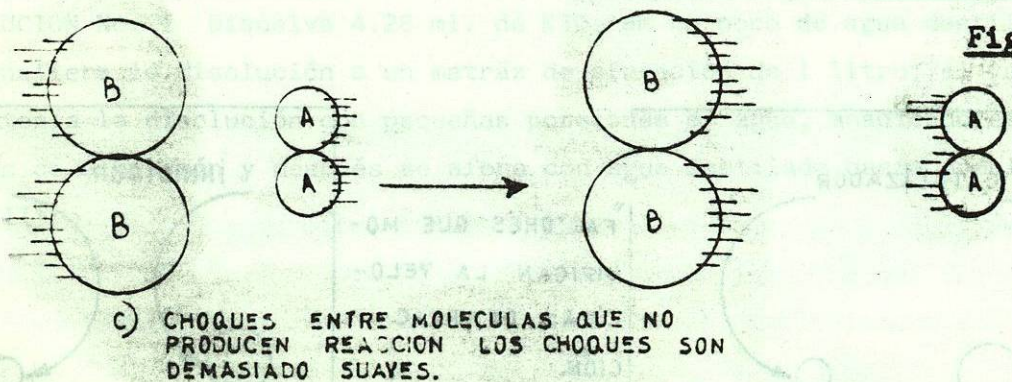


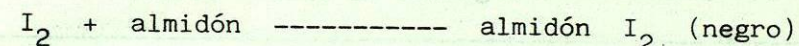
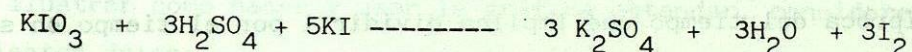
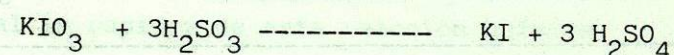
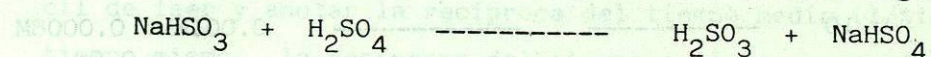
Figura C



SOLUCION No. 2 : Se disuelven 0.852 gr. de  $\text{NaHSO}_3$  en 200ml. de agua, se le añade a ésta solución 4ml. de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado, se espera a que se enfríe la mezcla (si se calienta) y se le añade agua hasta completar un volumen aproximado de 800ml. luego se le agregan 50ml. de almidón (suspensión) y se afora a un volumen de 1 litro.

Suspensión de almidón: Se prepara disolviendo 2 gr. en 20ml. de agua destilada agitando fuerte y rapidamente y añadiendo agua caliente a ebullición hasta completar un volumen de 200ml.

Se considera que las reacciones del experimento son las siguientes:



#### PARTE EXPERIMENTAL:

- Lávense las buretas hasta que no se adhiera agua al interior, enjuáguese 3 veces con agua destilada; colóquense sobre el soporte, límpiense, séquense y numérense los vasos de precipitado de 250ml., obtenganse unos 100ml. de soluciones No. 1 y 2. la solución No. 1 posee yodato potásico ( $\text{KIO}_3$ ), y la solución No. 2 posee bisulfito sódico ( $\text{NaHSO}_3$ ), ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) y almidón.

Lávese la bureta del lado izquierdo tres veces con 5ml. de solución No. 1, déjese que el líquido escurra por la punta y deséchese. Llénese la bureta hasta arriba de la marca de cero y colóquese en la abrazadera del soporte, elimínese las burbujas en la punta, como la demostración del instructor. De manera análoga, prepárese la bureta del lado derecho con la solución No. 2

- Prepárense las soluciones A y B como se enumera en la siguiente hoja de datos de la siguiente manera:

| Sol'n.   | Ml. de Sol'n. |    | Tiempo para la reacción | Recíproca del tiempo * | Concentración molar después de mezclar |                    |
|----------|---------------|----|-------------------------|------------------------|--|--------------------|
|          | #1            | #2 |                         |                        | KIO <sub>3</sub>                       | NaHSO <sub>3</sub> |
| A        | 5             | 10 | -----                   | -----                  | 0.001M                                 | 0.0008M            |
| B        | 10            | 10 | -----                   | -----                  | 0.002M                                 | 0.0008M            |
| C        | 15            | 10 | -----                   | -----                  | 0.003M                                 | 0.0008M            |
| D        | 20            | 10 | -----                   | -----                  | 0.004M                                 | 0.0008M            |
| E        | 25            | 10 | -----                   | -----                  | 0.005M                                 | 0.0008M            |
| F        | 20            | 20 | -----                   | -----                  | 0.004M                                 | 0.0016M            |
| G        | 5             | 10 | -----                   | -----                  | 0.001M                                 | 0.0008M            |
| Conocida |               | 10 | -----                   | -----                  |  | 0.0008M            |

(\*) Recíproca del tiempo que implica dividir 1 por el tiempo en segundos esto es, la recíproca de 40 segundos es  $1/40 = 0.025$ .

En un matraz volumétrico de 50ml. marcado No. 1, viértase directamente de la bureta el volumen exacto de solución No.1 que se indica en la hoja de datos.

Afórese a 50ml. con agua destilada, agítese bien, utilícese otro matraz volumétrico de 50ml. y repítase el procedimiento de la solución No.2

Para combinar rápidamente las dos soluciones, viértanse 50ml. de solución No. 1 en un vaso de precipitado seco y limpio de 150ml. en ésta solución, colóquese un agitador. Viértanse los 50ml. de solución No. 2 en la solución No. 1 y anótese como tiempo de comienzo. Agítese la solución 2 o 3 segundos, observe el numero de segundos, necesarios para que aparezca el color azul.

Repítase el procedimiento con cada una de las demás soluciones B - E, los matraces volumétricos de 50ml. deben enjuagarse con agua después de usarlos en cada ocasión. repítase cada paso hasta que se tenga confianza en la medición.

3.- Prepárese la gráfica estandar marcando la concentración de KIO<sub>3</sub> en el eje horizontal, y la recíproca del tiempo en el eje vertical. Trácese la línea recta óptima por los puntos.

Se hará una gráfica estandar haciendo que reaccionen 5 soluciones de 5 concentraciones, observando el tiempo necesario para cada reacción y anotando el tiempo de reacción en comparación con la concentración del ingrediente que se ha modificado, la concentración de una solución cuando se desconoce, puede precisarse comparando el tiempo necesario para la reacción con la concentración correspondiente en la gráfica estandar. En éste experimento, puede hacerse una gráfica más fácil de leer y anotar la recíproca del tiempo medio (1/tiempo) y no el tiempo mismo. la recíproca del tiempo o el tiempo recíproco es proporcional la rapidez de esta reacción química.

Para ilustrar como hacer y usar la gráfica estandar, consideremos los siguientes datos:

| Solución | Concentración KIO | Tiempo (seg) | Recíproca del tiempo (seg. -1) |
|----------|-------------------|--------------|--------------------------------|
| A        | 0.001             | 55           | 0.018                          |
| B        | 0.002             | 39           | 0.026                          |
| C        | 0.003             | 29           | 0.034                          |
| D        | 0.004             | 22           | 0.046                          |
| E        | 0.005             | 20           | 0.050                          |

Los 5 puntos se anotan en la gráfica al aparejar la concentración de cada solución con su recíproca de tiempo. Para anotar el tiempo (A, 0.18) ascíndase en la línea A de solución hasta llevar al valor de 0.018; póngase un punto y rodéese con un círculo. Trácese los 5 puntos de igual manera dibújese la línea recta óptima que pase por los puntos al "promediar" la línea entre los mismos. En la gráfica que se presenta, 2 puntos están algo arriba de la línea, 2 por debajo y uno sobre la línea.

Para descubrir la conc. de la solución problema, localícese la recíproca del tiempo sobre el eje vertical, sígase horizontalmente hasta -- cruzar la línea que se ha trazado sobre la gráfica y después descíndase verticalmente al eje horizontal (o de conoc.). La concentración del problema corresponde al punto en el cual esta línea vertical cruza al eje -- horizontal.

Por ejemplo: Supongamos que el problema reaccionó en 34 seg. (la recíproca del tiempo es de  $1/34 = 0.029$ ). la conc. del problema es de -- 0.0023 como se observa por líneas de guiones de la gráfica.

4.- Repítase el procedimiento para la solución F. Adviértase que en esta ocasión la conc. de la solución # 2, se ha modificado (duplicado) en comparación con las soluciones A y E. Que indica la solución F acerca de la relación que guardan la cantidad de reactivos y la rapidez de esta reacción (1), debe compararse el tiempo de reacción de las soluciones B, D, y F.

5.- Prepárase la solución G, semejante a la solución A excepto que se -- utiliza agua caliente para aforar el matraz volumétrico a 50 ml. en lugar de agua destilada. Compárese el tiempo de reacción con el observado para la solución A (2). Por que es importante usar agua de los mismos recipientes en todas las disoluciones; A o E, y no usar agua de recipientes distintos (o agua corriente) en la primera parte del experimento (3).

6.- Enjuágese el matraz volumétrico # 1, con agua destilada. Obténgase -- del instructor una porción de la solución  $KIO_3$  (#1) que será el problema. Afórese con agua destilada a 50 ml. prepárese 50 ml. de la solución #2, al combinar 10 ml. de la solución madre en la bureta del lado derecho y afore con agua destilada. Valiéndose de 2 vasos de precipitado como antes explicamos, viértase la solución #2, en la solución # 1, comiéndose a contar el tiempo agítase 2 o 3 seg. En esta ocasión, úsese la recíproca del tiempo, como antes explicamos, y utilícese la gráfica estandar para precisar la concentración de la solución problema.

## RESULTADOS:

- 1.- Tabule en la tabla de la parte experimental tiempos de reacción con sus recíprocas.
- 2.- Grafique en la hoja de papel milimétrico, los datos obtenidos en su tabla.

## CONCLUSIONES:

PREGUNTAS:

1.- En su gráfica determine la concentración de su problema en función -- del tiempo de reacción.

2.- Conteste las tres preguntas que se encuentran en la parte experimental.

BIBLIOGRAFIA:

## A P E N D I C E

## TABLA

## POTENCIALES NORMALES DE OXIDACION

|                                  |   | E (volt) |
|----------------------------------|---|----------|
| Li <sup>+</sup>                  | + e <sup>-</sup> _____ Li   | -3,02    |
| K <sup>+</sup>                   | + e <sup>-</sup> _____ K  | -2,92    |
| Ca <sup>++</sup>                 | + 2e <sup>-</sup> _____ Ca  | -2,76    |
| Na <sup>+</sup>                  | + e <sup>-</sup> _____ Na   | -2,71    |
| Mg <sup>++</sup>                 | + 2e <sup>-</sup> _____ Mg  | -2,40    |
| Al(OH) <sub>4</sub> <sup>-</sup> | + 3e <sup>-</sup> _____ Al + 4OH <sup>-</sup>   | -2,35    |
| Al <sup>3+</sup>                 | + 3e <sup>-</sup> _____ Al  | -1,66    |
| Zn(OH) <sub>2</sub> <sup>-</sup> | + 2e <sup>-</sup> _____ Zn + 4OH <sup>-</sup>   | -1,22    |
| Mn <sup>2+</sup>                 | + 2e <sup>-</sup> _____ Mn  | -1,10    |
| Te                               | + 2e <sup>-</sup> _____ Te <sup>2-</sup>  | -0,91    |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>    | + H <sub>2</sub> O + 2e <sup>-</sup> _____ SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + 2OH <sup>-</sup> | -0,90    |
| Se <sup>2+</sup>                 | + 2e <sup>-</sup> _____ Se <sup>2-</sup>  | -0,77    |
| Zn <sup>2+</sup>                 | + 2e <sup>-</sup> _____ Zn  | -0,76    |
| Cr <sup>3+</sup>                 | + 3e <sup>-</sup> _____ Cr  | -0,51    |
| S <sup>2+</sup>                  | + 2e <sup>-</sup> _____ S <sup>2-</sup>   | -0,51    |
| Fe <sup>2+</sup>                 | + 2e <sup>-</sup> _____ Fe  | -0,44    |
| Cr <sup>3+</sup>                 | + e <sup>-</sup> _____ Cr <sup>2+</sup>   | -0,41    |
| Cd <sup>2+</sup>                 | + 2e <sup>-</sup> _____ Cd  | -0,40    |