

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE QUMICA CURSO QUIMICA GENERAL 1</p>	 UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL <small>Educadora de Educadores</small>
LABORATORIO No. 2 : Cálculo del número de Avogadro (N) Método de capa única.	Docente: Ximena Umbarila C.
PREGUNTA PROBLEMA: ¿Cuántas moléculas hay en una mol de ácido oleico según el método de capa única?	
OBJETIVOS: <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar habilidad en el manejo y análisis de información en el contexto de una situación de laboratorio sencilla. 2. Medir el diámetro formado por una gota de solución de ácido oleico, calcular el área y espesor de la película y con base en estas medidas indirectas determinar de manera aproximada el número de Avogadro. 	
FUNDAMENTACIÓN DEL TRABAJO: El número de Avogadro es una cantidad tan gigantesca que si se extendiesen 6×10^{23} granos de arena diminutos sobre el territorio colombiano (1134258 Km^2) se alcanzaría una capa de 2.8 m de altura. Por esto, el número de Avogadro no se puede calcular por conteo sino por métodos indirectos. En el campo de la Química el número de Avogadro es muy importante, porque representa el número de unidades o especies químicas en un MOL. MAS INFORMACIÓN EN: http://www.youtube.com/watch?v=Ge5hd7ffiYE En este experimento el N se obtendrá a partir del cálculo del área de la capa de ácido oleico que se forma de esparcir, sobre la superficie del agua, una gota de solución alcohólica con concentración de 0.25% a 0.5% en ácido oleico. La solución forma sobre el agua una película de área circular más o menos uniforme. La concentración al 5% significa que 1 ml de ácido se ha disuelto en 199 ml de alcohol. La concentración 0.2% significa que se ha disuelto 1 ml de ácido oleico en 499 ml de alcohol.	
SUPUESTOS: <ol style="list-style-type: none"> 1. El ácido oleico forma sobre la superficie del agua una película “monomolecular”, o sea, espesor de una sola molécula. 2. La molécula de ácido oleico se asemeja a un prisma regular de base cuadrada, con una altura que es 6 veces al lado de la base. La literatura científica reporta que, por este método, el N calculado es 1.5×10^{23} moléculas mol^{-1} .	
MATERIALES: 2 probetas graduadas de 10 y 50 ml ; regla de 50 cm; 2 beacker de 250 ml; 1 tubo de ensayo de 10 cm con tapón de caucho, 1 gotero libre de impurezas; bolsa plástica negra (de basura), 4 tiras de cartón grueso firme de 45 cm x 3 cm, cinta pegante, un trozo de tela delgada de 20 x 20 cm (franela , etamina...), talco, maizena o almidón; solución de ácido oleico en etanol o alcohol isopropílico (entre 0.2% y 0.5% en volumen), una cucharada de arvejas u otro material que sea esférico.	
PROCEDIMIENTO. <ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicio Preliminar: colocar las arvejas en la probeta de 50 ml, golpear suavemente con los dedos sobre las paredes para que se aglomeren en el menor espacio posible. Leer el volumen exactamente, tomando como referencia el borde de la pepita más alta. 2. Sacar las arvejas de la probeta y agruparlas en una superficie plana formando un círculo; medir el diámetro y la altura de la capa formada. 3. Agruparlas formando un cuadrado u otra figura regular sencilla. Medir lados y altura 4. Calcular separadamente las áreas del círculo y del cuadrado formado, calcular el volumen de cada capa y comparar con el volumen medido anteriormente. 5. Del volumen medido y áreas calculadas, calcular h de la capa y comparar con h medida, calcular el volumen de la arveja. 6. Contar arvejas empleadas en el ensayo y calcular volumen total a partir del volumen por arveja. Comparar con volúmenes medidos y calculados anteriormente. Conclusiones? 7. Colocar en la probeta graduada de 10 ml, exactamente 2 ml de sln de ácido oleico y luego contar el número de gotas, depositadas con el gotero, necesarias para completar 3 ml. 8. Sobre el volumen anterior, repetir el conteo hasta completar 4 ml, y luego para completar 5 ml. La punta del gotero no debe rozar las paredes de la probeta. 9. Unir por los extremos las cuatro tiras de cartón, con cinta o grapadora, para formar el armante de una cubeta. 10. Cortar por el fondo y uno de los lados la bolsa de plástico, abrirla y colocarla sobre el armante empujando hacia el fondo y los lados hasta tener una cubeta. No dejar arrugas en el fondo. 11. Agregar con suavidad agua a la cubeta hasta una altura de 1 cm y esperar que se aquiete. 12. Colocar el polvo sobre la tela, recogerla por las puntas a manera de bolsa y sacudir sobre el agua hasta recubrirla totalmente con una capa de polvo, delgada y pareja. 	

13. Colocar con el gotero muy próximo a la superficie del agua una gota de sln de ácido oleico. No sacuda el gotero y si tiene líquido adherido por fuera limpie el exceso contra el borde del tubo.
14. Medir cuatro cinco diámetros del círculo formado; arrojar al vertedero el contenido del plástico, secarlo, armar de nuevo la cubeta y repetir todo el procedimiento cuatro veces al menos, cuidando al medir los diámetros no tocar la superficie del agua, ni mover la cubeta.
15. Descartar aquellos ensayos en que la capa de polvo se rompe a manera de estrella o de medusa, cosa que sucede cuando el espesor de la capa no es correcto. Es importante mantener tapados los tubos de ensayo para conservar la concentración de la sln.
16. No olvide anotar la concentración de la sln empleada.

PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Antes de empezar con el manejo de los datos es importante tener presente las áreas del círculo, del cuadrado, volumen de la esfera y del prisma rectangular y usar el π con cinco cifras significativas.

- a. Con los datos recogido en el numeral 7. Calcular el volumen de una gota de la sln empleada.
- b. Con el dato de la concentración de la sln usada y el volumen de la gota, calcular el volumen de ácido oleico puro contenido en una gota de sln.
- c. Calcular el diámetro promedio de cada uno de los ensayos realizados y el radio de la película de ácido oleico obtenido en cada caso.
- d. Calcular el área del círculo formado por la película en cada ensayo.
- e. A partir del área de la película y del volumen del ácido oleico por gota, hallar el espesor de la película de ácido oleico.
- f. Basándose en la segunda suposición, calcular el volumen de una molécula de ácido oleico, y el número de moléculas por cm^3 de ácido según su experimento.
- g. Sabiendo que la densidad del ácido oleico puro es 0.89g/cm^3 y que la masa-mol es 282.47 g , calcular el volumen por de ácido.
- h. De los resultados obtenidos calcular el número de moléculas por mol de ácido oleico según su experimento. El valor obtenido será su número de Avogadro. Comparar con el valor aceptado 6.02×10^{23} y establecer el porcentaje de error de sus ensayos
- i. Para comparación de resultados y mejor análisis de su experimento asuma que la molécula de ácido oleico es esférica y calcule el número de Avogadro bajo tal suposición.
- j. Para aproximarse más al valor aceptado se requiere, según sus ensayos, un diámetro menor o uno mayor? Explique por qué?
- k. Para evaluar resultados compare su número de Avogadro con el obtenido por los demás grupos de trabajo y establezca si hay consistencia en los resultados. Con muy altos o muy bajos los errores.

CUESTIONARIO ADICIONAL

1. Con el valor de la altura de la película de ácido oleico, asuma la existencia de un cubo perfecto y teniendo en cuenta los supuestos experimentales, cuantas moléculas de ácido oleico se podrían empacar dentro de ese espacio? Explicar por qué?
2. Por qué no se tiene en cuenta al efectuar los cálculos, el volumen del alcohol en que se halla disuelto el ácido oleico?
3. Como podría influir el tamaño de la gota depositada sobre el agua en el resultado obtenido?
4. La fórmula estructural abreviada de la molécula de ácido oleico es :
 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$.
 Observando esta estructura, explique si los supuestos con que se trabaja en este experimento son los apropiados.

BIBLIOGRAFIA

PERILLA A. (1986). Manual de laboratorio de Química general 1. Universidad Pedagógica Nacional.