

EXTRACCIÓN DE XILENOS DE MUESTRAS LÍQUIDAS POR EL MÉTODO ALGAWI-JAFFAR-KHALAF PARA EL ANÁLISIS ESPECTROFOTOMÉTRICO

EXTRACTION OF XYLENES FROM LIQUID SAMPLES USING THE ALGAWI-JAFFAR-KHALAF METHOD FOR SPECTROPHOTOMETRIC ANALYSIS

Fecha de recepción: 03/11/2023 | Fecha de aceptación: 21/12/2023

Autor:

Nilo Raul Suarez Loras¹

¹Carrera de Ingeniería Petroquímica en la Facultad de Ciencias Integradas
de Villa Montes, UAJMS

Correspondencia del autor: n.suarezloras@gmail.com¹

Tarija - Bolivia

RESUMEN

El presente trabajo se buscó, analizó y se replicó un método de extracción de Xilenos de hidrocarburos líquidos para su análisis en el espectrofotómetro. El ensayo se lo realizó en los laboratorios del CEANID (Centro de Análisis, Investigación y Desarrollo) dependiente de la UAJMS, se analizaron 3 métodos de extracción, de los cuales el Método Algawi-Jaffar-Khalaf fue el implementado por su bajo coste y factibilidad. Al método establecido se realizaron modificaciones de equipos y materiales para adaptarlo a la realidad del laboratorio. Se realizaron pruebas de porcentaje de recuperación de xilenos en la gasolina especial fortificada con xileno puro, de estas pruebas se pudo conocer que el mayor porcentaje de extracción fue de 62%, Se realizaron pruebas a muestras líquidas obtenidas de la pirólisis catalítica, cada una con su réplica obteniendo concentraciones muy cercanas con diferencias abajo del 4mg/L siendo la muestra 3 la que mayor se acercaba con su réplica con un valor de 30.593 mg/L y la réplica con un valor de 30.502 mg/L. El mayor porcentaje de pérdida en las muestras de gasolina fue de 18% y en las muestras de pirólisis de 35 %, esto debido a la volatilidad de los compuestos, en el caso de la gasolina, y por las impurezas de las muestras, en el caso del líquido de pirólisis.

ABSTRACT

The present work was searched, analyzed and replicated a method of extraction of Xylenes from liquid hydrocarbons for their analysis in the spectrophotometer. The test was carried out in the laboratories of CEANID (Center for Analysis, Research and Development) under the UAJMS. Three extraction methods were analyzed, of which the Algawi-Jaffar-Khalaf method was the one implemented due to its low cost and feasibility. Modifications of equipment and materials were made to the established method to adapt it to the reality of the laboratory. Tests were carried out on the percentage recovery of xylenes in the special gasoline fortified with pure xylene, from these tests it was found that the highest extraction percentage was 62%. Tests were carried out on liquid samples obtained from the catalytic pyrolysis, each one with its replica, obtaining very close concentrations with differences below 4 mg/L, being sample 3 the closest with its replica with a value of 30.593 mg/L and the replica with a value of 30.502 mg/L. The highest percentage loss in the gasoline samples was 18% and in the pyrolysis samples 35%, this due to the volatility of the compounds, in the case of gasoline, and due to the impurities in the samples, in the case of the pyrolysis liquid.

Palabras Clave: Espectrofotometría, extracción de Xilenos, muestras líquidas, hidrocarburos

Keywords: Spectrophotometry, extraction of xylenes, liquid samples, hydrocarbons.

1. INTRODUCCIÓN

La extracción de xilenos de muestras líquidas es un proceso fundamental en el análisis espectrofotométrico de compuestos orgánicos presentes en soluciones acuosas o líquidos diversos. Los xilenos, que incluyen al xileno orto, meta y para, son hidrocarburos aromáticos ampliamente utilizados en la industria química y petroquímica, y su detección precisa es esencial en numerosos campos, como la investigación ambiental, la industria farmacéutica y la química analítica (Algawi, 2018). Este proceso de extracción se emplea para aislar selectivamente los compuestos aromáticos en especial con un enfoque en los xilenos una matriz líquida, permitiendo su posterior cuantificación mediante espectrofotometría, una técnica altamente sensible y precisa que se basa en la absorción de luz a longitudes de onda específicas (Tursi, 2020).

La espectrofotometría es una técnica que se utiliza para detectar moléculas específicas utilizando el principio de absorción de energía luminosa. Cada molécula tiene la capacidad de absorber una cantidad de energía luminosa específica, única y diferente al resto de las moléculas, es así que por ejemplo una molécula de benceno absorberá una cantidad de energía distinta a la del hexano, esto se debe a que la energía luminosa absorbida se almacena en forma de energía interna y como consecuencia la molécula se excita haciendo que un electrón pase del estado fundamental (E1) al estado excitado (E2), y ya que cada molécula tiene una cantidad de electrones y orbitales distintas al resto de las moléculas, la energía necesaria para llegar al estado excitado es distinta y única para cada molécula (UPO, s.f.). Es correcto decir que el espectro de una molécula es la radiografía de su "ADN" ya que es único para cada especie, por lo tanto, podemos detectar y diferenciar una molécula de otra.

En nuestra investigación describiremos en detalle los pasos y consideraciones clave en la extracción de xilenos de muestras líquidas para su análisis es-

pectrofotométrico.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de carácter no experimental y cuantitativo, donde se pretende replicar un método de extracción y análisis de Xilenos de muestras líquidas de hidrocarburos.

Los parámetros a analizar son:

- el porcentaje de recuperación de Xilenos.
- la concentración de las muestras.
- las pérdidas en masa y en porcentaje que se producen en este método.

2.2. Selección del método de extracción

Se investigaron distintos métodos de extracción de BTX de las muestras líquidas, y se evaluó la factibilidad de su implementación en base a: la cantidad de reactivos, materiales y equipos de laboratorio disponibles. Se redactaron 3 métodos y se realizaron pruebas preliminares de cada uno para conocer la dificultad y viabilidad. Los métodos estudiados fueron:

- Método de extracción con Hexano (enfocado en aguas), Tursi et.al, (2020).
- Método de extracción con Metanol-Glicerina (Enfocado en kerosene) Algawi, et.al, (2018).
- Método de extracción con Ácido acético (método experimental propio)

En base a los criterios de selección ya mencionados se optó por utilizar el método Algawi, modificando y adaptando dicho método a los materiales que poseía el laboratorio.

2.3. Materiales, Equipos y Reactivos

A continuación, se detallan los materiales, equipos y reactivos utilizados en esta investigación.

Tabla 1 Materiales, equipos y reactivos

Materiales	Equipos	Reactivos
Embudo de decantación	Agitador magnético-Calentador	Metanol
Matraces aforados	Balanza analítica	Gasolina especial
Matraces Erlenmeyer	Vortex	Glicerina
Vaso precipitado		Tiosulfato de sodio
Tubos de ensayo		Xileno
Tapones		Muestras líquidas de pirólisis

Fuente: Elaboración propia

2.4. Procedimiento empleado

2.4.1. Creación de la curva de calibración

Para la creación de la curva de calibración se procedió de la siguiente forma:

- Se pesó un matraz aforado de 10 ml con tapón y con una cama de metanol casi alcanzando el aforo.
- Se agregaron 5 gotas de xileno dentro del matraz y se agitó vigorosamente. Luego se pesó el matraz nuevamente y se calculó la masa de xileno vertida en el matraz.
- El matraz se aforó y se llevó a la nevera para su reposo.
- Posteriormente se calculó la concentración de la solución preparada, a quien se llamó solución madre.
- Para la creación se la solución hija, se sacó 1 ml de la solución madre y se la vertió en un matraz

aforado de 5 ml, el cual contenía una cama de Metanol frío, una vez vertida la alícuota se aforo el matraz y se agitó vigorosamente.

- Se prepararon 5 matraces aforados de 5 ml cada uno con una cama de metanol ya frío y se procedió a sacar alícuotas de la solución hija para crear los estándares de calibración para la curva en el espectrofotométrico
- Se utilizaron 63.13, 126.26, 189.39, 252.52 y 315.65 microlitros de la solución hija y se vertieron en los 5 matraces para obtener estándares de 40, 80, 120, 160 y 200 mg/L respectivamente los cuales se leyeron en el espectrofotómetro para la creación de la curva.

2.4.2. Modificaciones del método ALGAWI-JAFFAR-KHALAF

En la siguiente tabla se comparan algunos elementos que fueron modificados para adaptarlos a la realidad del laboratorio:

Tabla 2 Modificaciones al método Algawi

Método Algawi et al	Adaptaciones/Cambios
Mezclador	Matraz
Baño maría para controlar la temperatura	Calentador
Agitación mecánica	Agitación magnética
Fase superior "refinado" y fase inferior "extracto"	Con las muestras de pirólisis la fase superior fue el extracto de BTX y la fase inferior era la muestra pobre en BTX
	Con el ensayo de gasolina se cumplió que la fase superior era el refinado y la fase inferior el extracto

Fuente: Elaboración propia

2.4.3. Extracción del xileno

- 1) Se pesó el matraz aforado con tapón en la balanza analítica y se anotó el resultado
- 2) Posteriormente se vertió cierta cantidad de muestra y se la pesó, por diferencia de peso se calculó la masa de muestra vertida
- 3) Con la masa de muestra se calculó la cantidad necesaria de metanol, glicerina y tiosulfato que debía añadirse al matraz.
- 4) Se colocó 80% de metanol, 20% de glicerina y 0.1% de tiosulfato en peso, según la cantidad de muestra agregada.
- 5) Se llevó el matraz al agitador magnético/calentador y se agitó la mezcla durante 30 minutos a 50°C y a 1000 rpm.
- 6) Se vertió la mezcla en un embudo de decantación de 500 ml, se lavó el matraz con 10 ml de metanol para ayudar que toda la mezcla se deposite en el embudo y se dejó reposar durante 80 minutos.
- 7) Se observó la separación de dos fases donde la fase inferior, el refinado, era la muestra pobre en BTX y la fase superior, el extracto, la fase rica en solvente con BTX.
- 8) Por la parte inferior del embudo se obtuvo el refinado en un vaso precipitado, y por la parte superior se vertió el extracto a otro vaso precipitado, esto para evitar contaminar la segunda fase.
- 9) Se pesaron ambas fases para calcular la pérdida que se produce en el método.
- 10) Del extracto se sacó 0,1 ml y se vertió en un matraz aforado de 10 ml, el cual se enrasó con metanol.
- 11) El matraz se llevó al agitador Vortex, donde se agitó durante 2 minutos y posteriormente se

dejo reposar en la nevera durante 20 horas.

12) Transcurrido el tiempo de reposo se extrajo 0,1 ml de la solución del punto 11 y se lo vertió en otro matraz de 10 ml donde se aforó con metanol.

13) Se procedió a medir la concentración de cada muestra en el espectrofotómetro.

2.4.4. Pruebas con gasolina especial reforzada

Se realizaron cuatro (4) pruebas para conocer el porcentaje de recuperación de xilenos mediante el método mencionado para lo cual se siguió el procedimiento del punto 3.4.3., con las siguientes modificaciones:

- Se estableció una masa de 10 gr de gasolina para el análisis.
- Se agregó cierta cantidad de Xileno puro a la gasolina, la cual se pesó para obtener la masa de Xileno agregada.

Conocida la masa de Xileno dentro de la gasolina se procedió a realizar la extracción y posterior análisis espectrofotométrico, y así se determinó el porcentaje de recuperación.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Modificaciones realizadas al método

3.1.1. Mezclador con baño maría vs Matraz con agitador magnético

En el laboratorio no se contaba con un agitador con las características que describe Algawi (2018), por lo que se decidió utilizar un matraz de 100 ml con un agitador magnético, esto se debe a que las muestras analizadas no superaban los 10 gr, la agitación es un factor importante dentro de este proceso pues ayuda a que el solvente entre en contacto con el analito extrayéndolo de la muestra, otro factor importante es la temperatura de extracción, ya que según la Ley de Henry de la solubilidad, esta aumenta con la

temperatura y viceversa. No se utilizó un baño maría debido a que el agitador debe estar en contacto con la placa metálica para que pueda funcionar, así que solo se aumentó la temperatura del agitador magnético a 50°C para aumentar la solubilidad del solvente. Se observó un gran contacto entre el solvente y la muestra en la agitación, esto gracias a lo compacto del recipiente y a la agitación vigorosa.

3.1.2. Extracto y Refinado

El extracto y refinado obtenido de la gasolina cumplirían con lo establecido en el método Algawi, esto se debe a que la mezcla de solventes es más densa que la gasolina. Por otro lado, la muestra de pirólisis contenía compuestos más densos que la mezcla de solventes, de manera que el refinado permaneció en la parte inferior y el extracto en la parte superior.

3.2. Extracción de Xilenos de gasolina especial

Tabla 3 Resultados de la extracción de Xilenos en la gasolina especial

Prueba	Masa total (gr)	masa perdida (gr)	% de perdidas	Concentración (mg/L)	masa del analito (mg)	masa real (mg)	% de extracción
1	20.2959	3.6159	18%	71.84	104.9374853	169.243	62%
2	20.3539	2.8239	14%	72.453	99.71444091	166.128	60%
3	20.6375	1.8575	9%	63.812	98.49810331	164.078	60%
4	20.1621	2.9721	15%	41.646	54.46521616	157.07	35%

Fuente: Elaboración propia

De las cuatro replicas obtenidas se obtuvo los siguientes resultados:

- La masa perdida en este método tiene un promedio de 2,81 gr, siendo la primera prueba la de mayor perdida con 3.6159 gr, con un porcentaje perdido de 18%, la cantidad menor de perdida fue el ensayo 3 con un 9%, estas pérdidas se deben que se usan 3 recipientes de las mezclas, el matraz, el embudo de decantación y los vasos precipitados, y se deben verter las mezclas en cada envase produciendo perdidas, pues parte del líquido queda adherido a las paredes de los materiales. También puede deberse a que la gasolina, el metanol y el xileno son compuestos volátiles lo que afecta la conservación de los mismos dentro de los envases, y más aún con la temperatura de agitación, estos compuestos tienden a volatilizarse.

- Las concentraciones de los 2 primeros ensayos se acercan bastante mientras que los ensayos 3 y 4 se alejan considerablemente, esto puede deberse a la volatilidad de los productos, sin embargo, si analizamos la masa del analito calculada a partir de la concentración podemos observar que los 3 primeros resultados se acercan bastantes teniendo una diferencia de 6 mg entre el primer y tercer ensayo.
- Analizando el porcentaje de recuperación de las muestras estas oscilan entre 60 a 62% de recuperación, según el método Algawi este porcentaje llegaba solo al 47%, esto es gracias a utilizar los parámetros más efectivos de su estudio y seguir el procedimiento minuciosamente a pesar de las modificaciones ya mencionadas.

3.3. Extracción de xilenos de muestras líquidas de pirólisis.

Tabla 4 Resultados de la extracción de muestras de pirólisis

Prueba	Masa total (gr)	masa perdida (gr)	% de perdidas	Concentración (mg/l)
1	16.0307	1.3487	8%	24.382
réplica 1	4.2373	1.4653	35%	25.098
2	6.8803	2.0383	30%	32.268
réplica 2	6.4558	1.3138	20%	36.311
3	14.4638	0.6794	5%	30.593
réplica 3	9.5392	0.3892	4%	30.502
4	3.6286	1.1966	33%	30.593

Fuente: Elaboración propia

Se recibieron 4 muestras líquidas obtenidas de la pirólisis de plásticos a cada una se realizó una prueba A y una prueba B, a excepción de la muestra 4 por la cantidad mínima recibida.

Los resultados se muestran en la tabla 4, de la cual podemos argumentar:

- La masa perdida se calculó al pesar el refinado y extracto posterior a la separación de las fases, las muestras 1, 2 y 4 presentaban un grado de impurezas y viscosidad muy alto a diferencia de la muestra 3 la cual era más líquida en comparación, por lo que la pérdida de masa no superó los 1 gr en comparación con las otras muestras.
- La masa perdida en estas pruebas no superaron la media de pérdidas de las pruebas con gasolina, sin embargo, cuando observamos el porcentaje de pérdidas, podemos notar que las muestras menores a 7 gr tienen a tener una mayor pérdida en comparación con muestras superiores, aunque la disminución de materia a analizar no es proporcional al porcentaje de pérdidas, esto debido a que cada muestra contenía un grado de impureza distinto, es correcto asegurar que una mayor cantidad de muestra a analizar haría que la brecha de pérdida será menos significativa.
- Realizando una comparación de las concentraciones obtenidas entre las muestras y su réplica, la diferencia de los resultados obtenidos no

supera los 1 mg/L excepto en la muestra 2 donde la concentración de la réplica es mayor con 4 mg/L, validando así los resultados obtenidos de cada muestra. Con las concentraciones obtenidas se puede conocer la cantidad de Xileno presente en cada muestra, la cual será distinta para cada ensayo por la cantidad de muestra analizada.

4. CONCLUSIONES

- Se estudiaron 3 métodos de extracción de xilenos, según los parámetros: la cantidad de reactivos, materiales y equipos de laboratorio disponibles, de los cuales el método AL-GAWI-JAFFAR-KHALAF fue el seleccionado.
- Se realizaron modificaciones al método seleccionado según los equipos que se encontraban en el laboratorio, siguiendo las indicaciones del mismo logrando extraer el xileno de la gasolina y de las muestras líquidas.
- Se desarrolló la práctica analizando los parámetros de: el porcentaje de recuperación de Xilenos, la concentración de las muestras, las pérdidas en masa y en porcentaje que se producen en este método.
- En las pruebas de extracción de xileno en la gasolina se estudió todos los parámetros mencionados, sin embargo, en la extracción de xilenos en las muestras líquidas de pirólisis solo

se estudiaron los parámetros de concentración y pérdidas, esto debido a que no conocemos la masa inicial de xileno para lograr calcular el porcentaje de recuperación.

- Para la prueba de la gasolina se determinó que el promedio de la masa perdida es de 2,81 gr, y el porcentaje de perdida oscila entre el 9% a 18%. Las concentraciones obtenidas del espectrofotómetro fueron 71 y 72 mg/L en los 2 primeros ensayos mientras que los ensayos 3 y 4 obtuvieron 63mg/L y 41 mg/L respectivamente, esto puede deberse a la volatilidad del xileno. También se determinó que el porcentaje de recuperación oscilan entre 60 a 62%.
- En las pruebas de muestras líquidas de pirólisis se determinó que la masa perdida no sobrepasaba los 3 gr, esto según la cantidad de muestra que se analizó, las muestras menores a 7 gr tienden a tener una mayor porcentaje de perdidas en comparación con muestras superiores, oscilando entre el 20% a 35%, lo que sugiere que una mayor cantidad de muestra a analizar haría que la brecha de perdida será menos significativa.
- La comparación de las concentraciones obtenidas entre las muestras líquidas de pirólisis y su réplica son muy cercanas y no superan los 1 mg/L excepto en la muestra 2 donde la concentración de la réplica es mayor con 4 mg/L.
- Se utilizó la concentración obtenida para determinar la cantidad de Xileno presente en la gasolina y en cada muestra líquida de pirolisis, en esta ultima la cantidad de Xileno es distinta para cada ensayo según la masa de muestra analizada.

5. BIBLIOGRAFÍA

- 🔖 Abril, N. (s.f.). Espectrofometría: Espectros de absorción y cuantificación colorimétrica de biomoléculas. Consultado el 15 de Julio de 2023. Disponible en: https://www.uco.es/dptos/bio-quimica-biol-mol/pdfs/08_ESPECTROFOTOMETRIA.pdf
- 🔖 AGQ Labs Chile S.A. (2017). Análisis químico, medir es comparar. Consultado el 05 de Junio de 2023. Disponible en: <https://agqlabs.cl/wp-content/uploads/Analisis-quimico-medir-es-comparar.pdf>
- 🔖 Algawi, R. J., Jaffar, S.A., Khalaf, Z. M. (2018) Effect of Cosolvents And Surfactant in The Extraction of Aromatics from Kerosene. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/454/1/012178/pdf>
- 🔖 ANH. (s.f.). Precios Finales al Consumidor. Consultado el 07 de Julio de 2023. Disponible en: <https://www.anh.gob.bo/w2019/contenido.php?s=13>
- 🔖 Axioma. (2020, 18 marzo). Tecnología de reciclaje químico. Tecnología del plástico. <https://www.plastico.com/temas/Tecnologia-de-reciclaje-quimico+133670>
- 🔖 Balanza, J. (2022, 20 mayo). Desarrollo de los hidrocarburos en Bolivia [Webinar]. Jaime Balanza, Villa Montes, Bolivia.
- 🔖 Bookdown. (2021). Estadística y elementos de quimiometría probabilidad y estadística - 2021. Consultado el 10 de Agosto de 2023. Disponible en: <https://bookdown.org/antogiego/calibracion/Calibracion.html>
- 🔖 CITGO Petroleum Corporation. (2008). Xileno Hoja de Datos de Seguridad de Materiales. United States of America. Disponible en: http://www.docs.citgo.com/msds_pi/07306s.pdf

- Comisión Nacional Del Medio Ambiente–Región Metropolitana. (1999). Guía Para El Control Y Prevención De La Contaminación Industrial Recuperación De Solventes. Santiago – Chile. Disponible en: <http://app.sofofa.cl/ambiente/documentos/Recuperaci%F3n%20de%20Solventes.pdf>
- Condorchem Enviro Solutions. (s. f.). Recuperación de disolventes orgánicos | Condorchem Enviro Solutions. Fecha de consulta: 18 de Septiembre 2023. Disponible en: <https://condorchem.com/es/reciclado-disolventes-organicos/>
- Delgado, J., Niño, D. (2023). Análisis de los productos generados durante la pirólisis de residuos de poliestireno expandido. Tesis (Título de Ingeniero Químico). Universidad Industrial de Santander Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Bucaramanga – Colombia.
- Del Intec, R. A. (s.f.). Vista de La complejidad química de las gasolinas de automoción | Ciencia, Ingenierías y Aplicaciones. <https://revistas.intec.edu.do/index.php/cite/article/view/1569/2170>
- Equipos y laboratorio de Colombia. (s. f.). ESPECTROFOTOMETRIA.. Fecha de consulta: 13 de Agosto 2023. Disponible en: <https://www.equiposylaboratorio.com/portal/articulo-ampliado/espectrofotometria>
- Galicia, A. (2007). Reconstitución de prácticas sociales de modelación: lo lineal a partir de análisis químicos. El caso de la curva de calibración. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-85502017000200029
- Goicoechea, H. and Olivieri, A. C. (2007). La calibración en química analítica. Ed. UNL.
- Ghannadzadeh, H. (1993). Elección de disolventes selectivos para la extracción en fase líquida de alcoholes C4 (ABE) a partir de biomasa y de TBA. Dialnet. Fecha de consulta: 13 de Agosto 2023. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=240759>
- Harris, D. C. (2016). Análisis químico cuantitativo. 3rd ed. Editorial Reverté.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill
- Játiva Carrillo, E.J. (2020). Obtención de hidrocarburos aromáticos (BTX) por hidro-licuefacción directa de polipropileno reciclado empleando Zn/ZSM-5 en un reactor tipo batch. Universidad de las fuerzas armadas ESPE
- Lara Quijan, A. (2020). Análisis técnico-económico de la producción de aromáticos a partir de bioetanol [Libro electrónico]. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/104052/TFM-1698-LARA%20QUIJANO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Labclinics, & Labclinics. (2023, 11 enero). Factores de solubilidad al elegir un solvente. Fecha de consulta: 13 de Agosto 2023. Disponible en: [weblab.immograf.com. https://www.labclinics.com/2020/11/16/factores-de-solubilidad-al-elegir-un-solvente/](https://www.labclinics.com/2020/11/16/factores-de-solubilidad-al-elegir-un-solvente/)
- Márgenes del Río. (S. f.). Destilación y recuperación de solventes contaminados. Fecha de consulta: 13 de Agosto 2023. Disponible en: <https://www.margenesdelrio.com/Destilaci%C3%B3n-y-recuperaci%C3%B3n-de-solventes.html>
- Olivieri, A. (2021). Quimiometría: Un matrimonio de conveniencia entre química y matemática. <https://www.youtube.com/watch?v=ySxAR-G7xyjw>

