

QUIMICA ANALITICA



La química analítica estudia y utiliza instrumentos y métodos para separar, identificar y cuantificar la materia.

La química analítica consiste en métodos químicos clásicos, húmedos y métodos instrumentales modernos. Los métodos cualitativos clásicos usan separaciones como la precipitación, extracción y destilación. La identificación puede basarse en las diferencias de color, olor, punto de fusión, punto de ebullición, radioactividad o reactividad. El análisis cuantitativo clásico utiliza cambios de masa o

volumen para cuantificar la cantidad. Se pueden utilizar métodos instrumentales para separar muestras mediante cromatografía, electroforesis o fraccionamiento de flujo de campo. Luego, se puede realizar un análisis cualitativo y cuantitativo, a menudo con el mismo instrumento y puede usar interacción de luz, interacción de calor, campos eléctricos o campos magnéticos. A menudo, el mismo instrumento puede separar, identificar y cuantificar un analito.

La química analítica también se centra en las mejoras en el diseño experimental, la quimiometría y la creación de nuevas herramientas de medición. La química analítica tiene amplias aplicaciones para la medicina forense, la medicina, la ciencia y la ingeniería.

➤ MÉTODOS CLÁSICOS

La presencia de cobre en este análisis cualitativo está indicada por el color verde azulado de la llama.

Aunque la química analítica moderna está dominada por la instrumentación sofisticada, las raíces de la química analítica y algunos de los principios utilizados en los instrumentos modernos provienen de técnicas tradicionales, muchas de las cuales aún se utilizan en la actualidad. Estas técnicas también tienden a formar la columna vertebral de la mayoría de los laboratorios educativos de química analítica de pregrado.



❖ Análisis cualitativo

Un análisis cualitativo determina la presencia o ausencia de un compuesto en particular, pero no la masa o la concentración. Por definición, los análisis cualitativos no miden la cantidad.

• Pruebas químicas

Existen numerosas pruebas químicas cualitativas, por ejemplo, la prueba de ácido para el oro y la prueba de Kastle-Meyer para detectar la presencia de sangre.



• Prueba de la llama

El análisis cualitativo inorgánico generalmente se refiere a un esquema sistemático para confirmar la presencia de ciertos iones o elementos, generalmente acuosos, al realizar una serie de reacciones que eliminan los rangos de posibilidades y luego confirman los iones sospechosos con una prueba de confirmación. A veces se incluyen pequeños iones que contienen carbono en tales esquemas. Con la instrumentación moderna, estas pruebas rara vez se usan, pero pueden ser útiles para fines educativos y en trabajos de campo u otras situaciones en las que el acceso a instrumentos de última generación no está disponible o no es conveniente.

❖ Análisis cuantitativo

El análisis cuantitativo es la medida de las cantidades de constituyentes químicos particulares presentes en una sustancia.



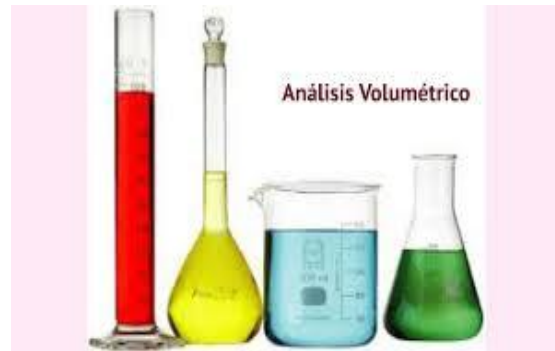


- Análisis gravimétrico

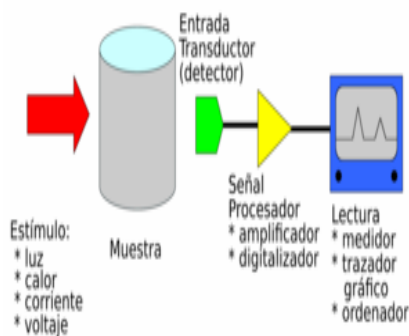
El análisis gravimétrico implica determinar la cantidad de material presente pesando la muestra antes y / o después de alguna transformación. Un ejemplo común utilizado en la educación de pregrado es la determinación de la cantidad de agua en un hidrato calentando la muestra para eliminar el agua de tal manera que la diferencia de peso se deba a la pérdida de agua.

- Análisis volumétrico

La titulación implica la adición de un reactivo a una solución que se está analizando hasta que se alcanza algún punto de equivalencia. A menudo se puede determinar la cantidad de material en la solución que se está analizando. Lo más familiar para aquellos que han tomado química durante la educación secundaria es la titulación ácido-base que implica un indicador de cambio de color. Hay muchos otros tipos de titulaciones, por ejemplo, titulaciones potenciométricas. Estas titulaciones pueden usar diferentes tipos de indicadores para alcanzar algún punto de equivalencia.



➤ Métodos instrumentales



- Espectroscopia

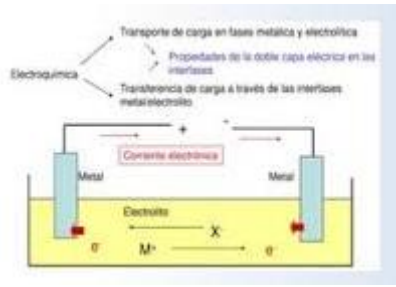
La espectroscopia mide la interacción de las moléculas con la radiación electromagnética. La espectroscopia consta de muchas aplicaciones diferentes, como la espectroscopia de absorción atómica, la espectroscopia de emisión atómica, la espectroscopia ultravioleta-visible, la espectroscopia de fluorescencia de rayos X, la espectroscopia infrarroja, la espectroscopia Raman, la interferometría de polarización dual, la espectroscopia de polarización magnética, la espectroscopia de resonancia magnética nuclear, la espectroscopia de fotoemisión, la espectroscopia de fotodisposición, espectroscopia de microscopia de Mottsonis.

- Espectrometría de masas

Un espectrómetro de masas de acelerador utilizado para la datación por radiocarbono y otros análisis.

La espectrometría de masas mide la relación masa-carga de las moléculas mediante campos eléctricos y magnéticos. Existen varios métodos de ionización: impacto de electrones, ionización química, electropulverización, bombardeo con átomos rápidos, ionización por desorción láser asistida por matriz, y otros. Además, la espectrometría de masas se clasifica según los enfoques de los analizadores de masas: sector magnético, analizador de masas cuadrupolo, trampa de iones cuadrupolo, tiempo de vuelo, resonancia de ciclotrón de ión de transformada de Fourier, etc.

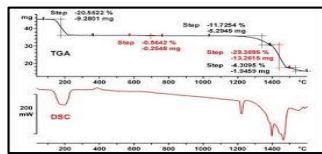




- **Análisis electroquímico**

Los métodos electroanalíticos miden el potencial (voltios) y / o la corriente (amperios) en una celda electroquímica que contiene el analito.⁷⁸ Estos métodos se pueden clasificar de acuerdo con los aspectos de la celda que se controlan y los que se miden. Las cuatro categorías principales son

potenciometría (se mide la diferencia en los potenciales de los electrodos), coulometría (la carga transferida se mide con el tiempo), amperometría (la corriente de la celda se mide con el tiempo) y voltametría (la corriente de la celda se mide mientras se modifica activamente potencial de la célula).

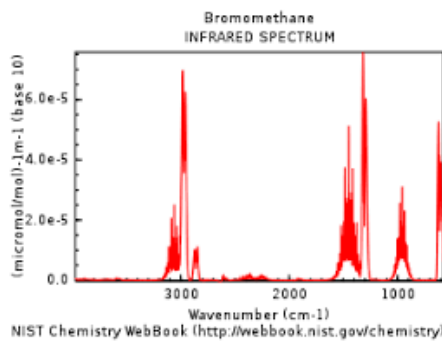
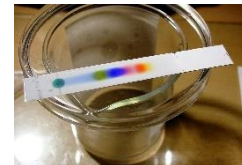


- **Análisis térmico**

La calorimetría y el análisis termogravimétrico miden la interacción de un material y el calor.

- **Separación**

Los procesos de separación se utilizan para disminuir la complejidad de las mezclas de materiales. La cromatografía, la electroforesis y el fraccionamiento de flujo de campo son representativos de este campo.



- **Técnicas híbridas**

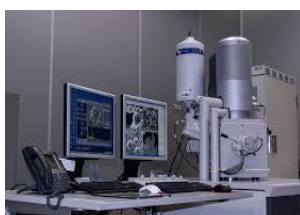
Las combinaciones de las técnicas anteriores producen una técnica "híbrida" o "con guion" 910111213 Varios ejemplos son de uso popular hoy en día y se están desarrollando nuevas técnicas híbridas. Por ejemplo, la cromatografía de gases-espectrometría de masas, la cromatografía de gases-espectroscopia infrarroja, la cromatografía líquida-espectrometría de masas, la cromatografía líquida-espectroscopia de RMN, la cromatografía líquida, la espectroscopia infrarroja, la electroforesis capilar y la espectrometría de masas.

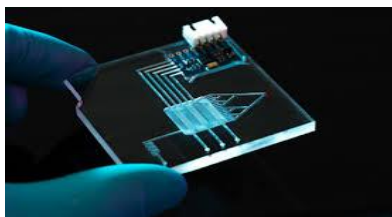
Las técnicas de separación con guion se refieren a una combinación de dos (o más) técnicas para detectar y separar los productos químicos de las soluciones. Muy a menudo, la otra técnica es alguna forma de cromatografía. Las técnicas con guiones se utilizan ampliamente en química y bioquímica. A veces se usa una barra oblicua en lugar de un guion, especialmente si el nombre de uno de los métodos contiene un guion.



- **Microscopía**

La visualización de moléculas individuales, células individuales, tejidos biológicos y nanomateriales es un enfoque importante y atractivo en la ciencia analítica. Además, la hibridación con otras herramientas analíticas tradicionales está revolucionando la ciencia analítica. La microscopía se puede clasificar en tres campos diferentes: microscopía óptica, microscopía electrónica y microscopía con sonda de barrido. Recientemente, este campo está progresando rápidamente debido al rápido desarrollo de las industrias de computadoras y cámaras.



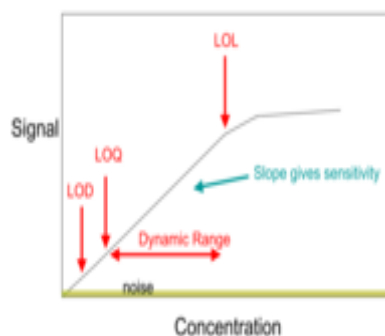


- Lab-on-a-chip
Dispositivos que integran (múltiples) funciones de laboratorio en un solo chip de solo milímetros a unos pocos centímetros cuadrados de tamaño y que son capaces de manejar volúmenes de fluido extremadamente pequeños hasta menos que picolitros.

➤ Normas

- Curva estándar

Un método general para el análisis de la concentración implica la creación de una curva de calibración. Esto permite determinar la cantidad de un producto químico en un material al comparar los resultados de una muestra desconocida con los de una serie de estándares conocidos. Si la concentración de elemento o compuesto en una muestra es demasiado alta para el rango de detección de la técnica, simplemente se puede diluir en un disolvente puro. Si la cantidad en la muestra está por debajo del rango de medición de un instrumento, se puede utilizar el método de adición. En este método, se agrega una cantidad conocida del elemento o compuesto en estudio, y la diferencia entre la concentración agregada y la concentración observada es la cantidad realmente en la muestra.



- Normas internas

A veces, se agrega un estándar interno en una concentración conocida directamente a una muestra analítica para ayudar en la cuantificación. La cantidad de analito presente se determina entonces en relación con el estándar interno como calibrante. Un estándar interno ideal es el analito enriquecido con isótopos que da lugar al método de dilución de isótopos.

- Adición estándar

El método de adición estándar se usa en el análisis instrumental para determinar la concentración de una sustancia (analito) en una muestra desconocida en comparación con un conjunto de muestras de concentración conocida, similar al uso de una curva de calibración. La adición estándar se puede aplicar a la mayoría de las técnicas analíticas y se usa en lugar de una curva de calibración para resolver el problema del efecto de matriz.

➤ Señales y ruido

Uno de los componentes más importantes de la química analítica es maximizar la señal deseada y minimizar el ruido asociado.¹⁶ La figura analítica de mérito se conoce como la relación señal / ruido (S/N o SNR).

El ruido puede surgir de factores ambientales, así como de procesos físicos fundamentales.

- Ruido térmico

El ruido térmico es el resultado del movimiento de los portadores de carga (generalmente electrones) en un circuito eléctrico generado por su movimiento térmico. El ruido térmico es ruido blanco, lo que significa que la densidad espectral de potencia es constante en todo el espectro de frecuencias.

El valor cuadrático medio del ruido térmico en una resistencia viene dado por

$$v_{\text{RMS}} = \sqrt{4k_{\text{B}}TR\Delta f},$$

- Disparo

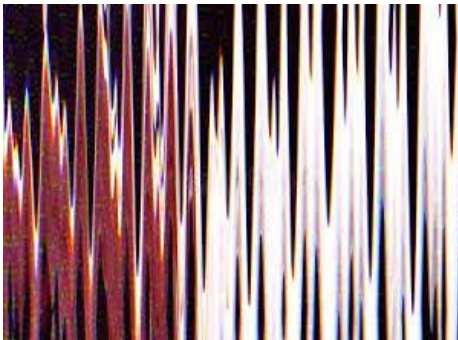
El ruido de disparo es un tipo de ruido electrónico que se produce cuando el número finito de partículas (como electrones en un circuito electrónico o fotones en un dispositivo óptico) es lo suficientemente pequeño como para dar lugar a fluctuaciones estadísticas en una señal.

El ruido de disparo es un proceso de Poisson y los portadores de carga que forman la corriente siguen una distribución de Poisson. La fluctuación de la corriente cuadrática media está dada por

$$i_{\text{RMS}} = \sqrt{2eI\Delta f}$$

donde e es la carga elemental y I es la corriente promedio. El ruido de disparo es el ruido blanco.

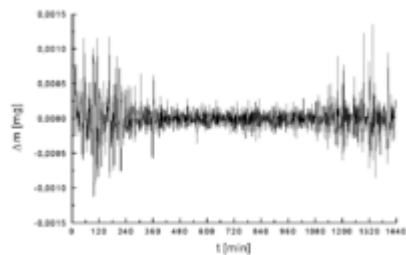
- Ruido de parpadeo



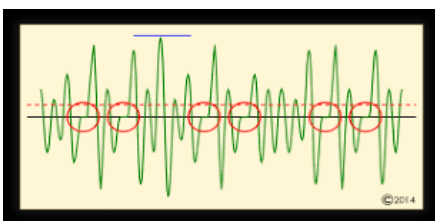
El ruido de parpadeo es un ruido electrónico con un espectro de frecuencia de $1/f$; A medida que aumenta f , el ruido disminuye. El ruido de parpadeo surge de una variedad de fuentes, como las impurezas en un canal conductor, la generación y el ruido de recombinación en un transistor debido a la corriente de base, y así sucesivamente. Este ruido se puede evitar mediante la modulación de la señal a una frecuencia más alta, por ejemplo, mediante el uso de un amplificador de bloqueo.

- Ruido ambiental

El ruido ambiental surge del entorno del instrumento analítico. Las fuentes de ruido electromagnético son líneas eléctricas, estaciones de radio y televisión, dispositivos inalámbricos, lámparas fluorescentes compactas¹⁷ y motores eléctricos. Muchas de estas fuentes de ruido tienen un ancho de banda limitado y, por lo tanto, pueden evitarse. Es posible que se requiera aislamiento de temperatura y vibración para algunos instrumentos.



- Reducción de ruido



La reducción de ruido se puede lograr en hardware o software de computadora. Ejemplos de reducción de ruido de hardware son el uso de cable blindado, filtrado analógico y modulación de señal. Los ejemplos de reducción de ruido del software son el filtrado digital, el promedio de conjunto, el promedio de vagones y los métodos de correlación.

https://es.wikipedia.org/wiki/Química_analítica

<https://www.youtube.com/watch?v=mAUxrDMmljs>

<https://www.youtube.com/watch?v=oOqkfcIXI0w>

música de fondo

https://www.youtube.com/watch?v=NegAWU1t_dM