Análisis de cálculos urinarios

Juego de reactivos para la determinación semicuantitativa de los principales componentes de los cálculos urinarios (calcio, oxalato, fosfato, magnesio, amonio, ácido úrico y cistina)

Información de Pedido

Nº de pedido	Contenido del envase
1 3139 99 90 351	Juego de reactivos para cada 100 preparados pedidos Equipo del laboratorio

Principio

Poner en solución una muestra lo más homogénea posible del cálculo urinario a analizar. Mediante comparación visual de los colores, se determinan semicuantitativamente los contenidos en calcio (por titrimetría) y en oxalato, fosfato, magnesio, amonio, ácido úrico y cistina (por colorimetría) de esta solución. A partir de los valores obtenidos, y con ayuda de las fórmulas adjuntas, se determina la composición del cálculo. Como control para los análisis, el conjunto incluye una piedra de muestra compuesta por material natural.

Conservación y estabilidad de los reactivos

A una temperatura de 15 - 25 °C, los reactivos se conservan hasta el final del mes de caducidad indicado en el envase.

Advertencias y medidas de precaución

1. El reactivo **1** es corrosivo. R35: Corrosivo, provoca graves quemaduras. S1/2: Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños. S26: En caso de contacto con los ojos, lavar inmediata y abundantemente con agua y acudir a un médico. S30: Nunca añadir agua al producto. S45: En caso de accidente o malestar, acudir inmediatamente a un médico (si es posible, muéstrele la etiqueta).
2. El reactivo **2** es corrosivo. R35: Corrosivo, provoca graves quemaduras. S1/2: Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños. S25: Evítese el contacto con los ojos. S26: En caso de contacto con los ojos, lavar inmediata y abundantemente con agua y acudir a un médico. S27/28: Después del contacto cén la piel, quítese inmediatamente toda la ropa manchada o salpicada y lávvese inmediata y abundantemente con agua. S37/39: Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara. S39: Úsese protección para los ojos/la cara. S45: En caso de accidente o malestar, acudir inmediatamente a un médico. S64: En caso de ingestión, lavar la boca con agua (solamente si la persona esta consciente).
3. El reactivo **5** es nocivo. R22: Nocivo por ingestión. R36/38: Irrita los ojos y la piel. S2: Manténgase fuera del alcance de los niños. S13: Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos. S24/25: Evítese el contacto con los ojos y la piel. S37/39: Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara. S46: En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstrele la etiqueta o el envase.
4. El reactivo **6** es irritante. R36: Irrita los ojos. S2: Manténgase fuera del alcance de los niños. S25: Evítese el contacto con los ojos. S26: En caso de contacto con los ojos, lavar inmediata y abundantemente con agua y acudir a un médico.
5. El reactivo **8** es muy tóxico y peligroso para el medio ambiente. R26/27/28: Muy tóxico en caso de inhalación, ingestión y contacto con la piel. R33: Peligro de efectos acumulativos. R51/53: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. S1/2: Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños. S36/S37: Durante el trabajo, utilizar indumentaria protectora y guantes adecuados. S45: En caso de accidente o malestar, acudir inmediatamente a un médico (si es posible, muéstrele la etiqueta). S61: Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.
6. El reactivo **9** es irritante. R36/38: Irrita los ojos y la piel. S2: Manténgase fuera del alcance de los niños. S24/25: Evítese el contacto con los ojos y la piel. S26: En caso de contacto con los ojos, lavar inmediata y abundantemente con agua y acudir a un médico. S37: Úsense guantes adecuados.
7. El reactivo **10** es irritante. R36: Irrita los ojos. R43: Posible sensibilización por contacto con la piel. R52/53: Dañino para organismos acuáticos; puede tener efectos nocivos a largo plazo en las aguas. S2: Manténgase fuera del alcance de los niños. S24/25: Evitar el contacto con los ojos y la piel. S26: En caso de contacto con los ojos lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. S37: Utilizar guantes protectores adecuados. S61: Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.
8. El reactivo **11** es irritante. R36/38: Irrita los ojos y la piel. S2: Manténgase fuera del alcance de los niños. S24/25: Evítese el contacto con los ojos y la piel. S26: En caso de contacto con los ojos, lavar inmediata y abundantemente con agua y acudir a un médico. S37/39: Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.
9. El reactivo **12** es inflamable. R11: Fácilmente inflamable. S2: Manténgase fuera del alcance de los niños. S7: Manténgase en recipiente bien cerrado. S16: Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas. ¡No fumar!
10. El reactivo **14** es irritante. R36/37/38: Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias. S2: Manténgase fuera del alcance de los niños. S15: Conservar alejado del calor. S26: En caso de contacto con los ojos, lavar inmediata y abundantemente con agua y acudir a un médico. S37: Úsense guantes adecuados.
11. Consultar las fichas de seguridad de los reactivos.
12. Para la produccion del material de control de los calculos urinarios se utiliza material de origen humano. Con tests aprobados de HBsAg, anti-HIV e anti-HCV este material da resultados negativos. Sin embargo no se puede excluir que este material transmita agentes patogenos. Se recomienda tratar este material de control como pruebas de pacientes.
13. Observar todas las medidas de precaución necesarias para la manipulación de reactivos de laboratorio.

Preparación de muestras

Reactivo **1**: Ácido sulfúrico concentrado al 95 – 97 %. ¡Precaución, muy corrosivo! Evitar el contacto con la piel.

Triturar finamente el cálculo a analizar con un mortero. Una vez homogeneizada la mezcla de polvo, introducir una muestra con la espátula incluida (bien colmada) en la navecilla de plástico, mezclar con 5 gotas del reactivo **1** y disolver completamente batiendo con la espátula.

La formación de gas durante la disolución indica la presencia de carbonato.

Llenar un tercio del recipiente graduado de 100 mL con agua destilada, verter en él la solución, rellenar con agua destilada hasta la marca de 50 mL y mezclar bien la solución con la navecilla de plástico.

Para cada medición (salvo la del magnesio), rellenar el recipiente de reacción pequeño hasta la marca de graduación con esta solución. Realizar la determinación en los recipientes de reacción.

Determinación de calcio

Principio:

El calcio se determina por titrimetría con Titriplex® III (sal disódica de ácido tetradinitrilo etilen acético). Como indicador se utiliza un molido de ácido calcon carbónico.

Reactivos:

Reactivo **2**: Sosa cáustica al 27 %
Reactivo **3**: Molido de ácido calcon carbónico
Reactivo **4**: Solución de Titriplex® III

Procedimiento:

Añadir a la solución de muestra 2 gotas del reactivo **2** y una carga de espátula del reactivo **3** y agitar. Sin dejar de agitar, seguir añadiendo el reactivo **4** gota a gota hasta que la solución cambie de color rojo a azul. Contar el número de gotas añadidas.
Multiplicar el número de gotas por 5; el resultado será el porcentaje de contenido en calcio del cálculo.

Determinación de oxalato

Principio:

El oxalato decolora el colorante de hierro trivalente con ácido sulfosalicílico.

Reactivos:

Reactivo **5**: Solución tampón de borato
Reactivo **6**: Solución de cloruro férrico
Reactivo **7**: Solución de ácido sulfosalicílico

Procedimiento:

Añadir a la solución de muestra, mientras se agita,
2 gotas del reactivo **5**
3 gotas del reactivo **6**
3 gotas del reactivo **7**
y dejar reposar 2 minutos (ver también la nota).
Comparar el color de la solución del recipiente de reacción con la escala de colores correspondiente y establecer la correspondencia con un color patrón. Para ello, mirar desde arriba a través de la solución. Estimar los valores intermedios.
Leer el porcentaje de contenido en oxalato del cálculo.

Determinación de amonio

Principio:

En combinación con el reactivo de Neßler, el amonio forma soluciones de color amarillo a marrón.

Reactivos:

Reactivo **8**: Tetraiodomercurato de dipotasio solución
Reactivo **2**: Sosa cáustica al 27 %

Procedimiento:

Mientras se agita, añadir a la solución de muestra por este orden:
3 gotas del reactivo **8** y
3 gotas del reactivo **2**
Comparar el color de la solución del recipiente de reacción con la escala de colores correspondiente y establecer la correspondencia con un color patrón. Para ello, mirar desde arriba a través de la solución. Estimar los valores intermedios.
Leer el porcentaje de contenido en amonio del cálculo.

Determinación de fosfato

Principio:

El fosfuro ácido de molibdeno formado al añadir molibdato amónico se reduce a azul de molibdeno mediante un reductor.

Reactivos:

Reactivo **9**: Solución de molibdato amónico
Reactivo **10**: Solución reductora (sulfato de 4-metil aminofenol, disulfito de sodio).

Procedimiento:

Añadir a la solución de muestra, mientras se agita,
5 gotas del reactivo **9** y
5 gotas del reactivo **10**
por este orden.
Dejar reposar durante 5 minutos (ver también la nota).
Comparar el color de la solución del recipiente de reacción con la escala de colores correspondiente y establecer la correspondencia con un color patrón. Para ello, mirar desde arriba a través de la solución. Estimar los valores intermedios.
Leer el porcentaje de contenido en fosfato del cálculo.

Determinación de magnesio

Principio:

En una solución amortiguadora, el magnesio reacciona con sulfonato sódico de 1-Azo-2-hidroxi-3-(2,4-dimetil-carboxoanilido)-naftalen-1´-(2-hidroxi-5-benzol) formando un complejo de color rojo.

Reactivos:

Reactivo **11**: Solución tampón de borato
Reactivo **12**: Reactivo de color (solución de sulfonato sódico de 1-Azo-2-hidroxi-3-(2,4-dimetil-carboxoanilido)-naftalen-1´-(2-hidroxi-5-benzol)

Procedimiento:

Pipetear 1 mL de la solución de muestra en un recipiente de reacción y llenar hasta la marca con agua destilada. Mientras se agita, agregar 10 gotas de reactivo **11** y 10 gotas de reactivo **12**.
Al cabo de 1 minuto, comparar el color de la solución del recipiente de reacción con la escala de colores correspondiente y establecer la correspondencia con un color patrón. Para ello, mirar desde arriba a través de la solución. Estimar los valores intermedios.
Leer el porcentaje de contenido en magnesio del cálculo.

Determinación de ácido úrico

Principio:

En una solución amortiguadora, el ácido úrico reduce el fosfuro ácido de molibdeno a azul de molibdeno.

Reactivos:

Reactivo **13**: Solución de fosfuro ácido de molibdeno
Reactivo **5**: Solución tampón de borato

Procedimiento:

Añadir a la solución de muestra 3 gotas del reactivo **13**, agitar y dejar reposar durante 2 minutos. Agregar 2 gotas del reactivo **5** y agitar.
Comparar inmediatamente el color de la solución del recipiente de reacción con la escala de colores correspondiente y establecer la correspondencia con un color patrón. Para ello, mirar desde arriba a través de la solución. Estimar los valores intermedios. La comparación de colores debe realizarse antes de transcurridos 10 segundos desde la última agregación de reactivo, ya que el color no es estable y cambia a azul.
Leer el porcentaje de contenido en ácido úrico del cálculo.

Determinación de cistina

Principio:

El sulfito de sodio reduce la cistina a cisteína, que en un entorno alcalino con nitroprusiato de sodio proporciona una coloración roja.

Reactivos:

Reactivo **14**: Solución de amoniaco 9,5 %
Reactivo **15**: Medio reductor (sulfito de sodio)
Reactivo **16**: Molido de nitroprusiato de sodio

Procedimiento:

Añadir a la solución de muestra 10 gotas del reactivo **14**, añadir una cucharada colmada del reactivo **15** (cuchara dosificadora roja) y remover hasta su disolución. 1 minuto después de añadir el reactivo **15**, añadir una cucharada colmada del reactivo **16** (cuchara dosificadora negra) y volver a agitar hasta su disolución.
A los 30 segundos, comparar el color de la solución del recipiente de reacción con la escala de colores correspondiente y establecer la correspondencia con un color patrón. Para ello, mirar desde arriba a través de la solución. Estimar los valores intermedios.
Leer el porcentaje de contenido en cistina del cálculo.

Nota:

Este proceso de análisis se puede abreviar realizando la determinación de amonio durante los 2 minutos de espera de la determinación de oxalato y realizando la determinación de magnesio durante los 5 minutos de espera de la determinación de fosfato.

Cálculo

Por regla general, los cálculos urinarios contienen los componentes químicos determinados mediante este juego en los siguientes compuestos, que son los utilizados en la fórmula de cálculo:

$CaC_2O_4 \times H_2O$	Whewelita	Oxalato cálcico
$MgNH_4PO_4 \times 6\ H_2O$	Estruvita	Fosfato amónico magnésico
$CaHPO_4 \times 2\ H_2O$	Brushita	Fosfato cálcico secundario
$Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$	Apatita	Fosfato cálcico básico terciario

Urato amónico
Ácido úrico
Cistina

La weddelita ($CaC_2O_4 \times 2\ H_2O$) y la atapatita carbónica ($Ca_{10}[PO_4]_6CO_3$) no se tienen en cuenta, porque su diferenciación es irrelevante en términos médicos.
Aplicando las fórmulas a los porcentajes determinados de los diferentes componentes, se determina la composición del cálculo.

Para ello, proceder de la siguiente manera:

1. Teniendo en cuenta los aniones realmente existentes, se establecen los compuestos posibles por cada catión de acuerdo con el resumen anterior.

Con ayuda de las fórmulas se determinan entonces los probables compuestos presentes, así como su participación en la masa.

1. Oxalato cálcico (whewelita)

1.1 Ajustar en la escala de oxalato el porcentaje de oxalato determinado y leer el valor correspondiente al oxalato cálcico en la escala de éste.
1.2 Controlar la cantidad de calcio consumido en la escala de calcio.

Si en el análisis se detectó más calcio que el indicado, determinar mediante sustracción la cantidad residual remanente de calcio (en caso de fosfatos cálcicos, ver abajo).

2. Fosfato amónico magnésico (estruvita)

2.1 Ajustar en la escala de magnesio el contenido en magnesio medido. Leer el valor correspondiente al fosfato amónico magnésico en la escala de estruvita.
2.2 Controlar las cantidades de amonio y de fosfato consumidos en las escalas correspondientes.

Si en el análisis se detectó más amonio o más fosfato que el indicado, determinar mediante sustracción la cantidad residual de amonio (en el caso del urato amónico, ver abajo) o de fosfato (en el caso de fosfatos cálcicos, ver abajo).

3. Urato amónico

3.1 Ajustar en la escala de amonio el contenido en amonio medido o la cantidad residual de amonio remanente de 2.2. Leer el valor correspondiente al urato amónico en la escala de amonio.
3.2 Controlar la cantidad de ácido úrico consumido en la escala de ácido úrico.

Si en el análisis se detectó más ácido úrico que el correspondiente a la cantidad indicada, determinar mediante sustracción la cantidad residual remanente de ácido úrico.

4. Fosfatos cálcicos

4.1 Ajustar en la escala de calcio el contenido en calcio medido o la cantidad residual remanente de la sustracción realizada en 1.2. Al mismo tiempo, controlar en las escalas de fosfatos cuáles de los valores indicados coinciden mejor con el valor medido real o con la cantidad residual remanente de la sustracción realizada en 2.2.
4.2 En la escala que se encuentra justo debajo, leer el contenido en brushita o apatita.

Ejemplo de cálculo:

Se han detectado los siguientes componentes:

35 % de calcio, 15 % de oxalato, 40 % de fosfato

Puede haber presentes oxalato cálcico y fosfatos cálcicos.

Un 15 % de oxalato corresponde a un 25 % de oxalato cálcico en las fórmulas.
Un 25 % de oxalato cálcico corresponde a un 7 % de calcio.

La diferencia en calcio es del 28 %.

Un 28 % de calcio tiene la mejor correspondencia de un 40 % en la escala inferior de fosfato, es decir, la apatita está presente en un 70 %.

Por lo tanto, el cálculo está compuesto de aproximadamente un 25 % de oxalato cálcico y un 70 % de apatita.

Nota:
Por razones de metodología, la suma de componentes casi nunca da exactamente un 100 %.

Características

Ámbito de medición

Este test sirve para medir la

a. concentración de calcio entre 6 y 50 mg cada 100 mg de cálculo urinario
b. concentración de oxalato entre 5 y 70 mg cada 100 mg de cálculo urinario
c. concentración de amonio entre 0,4 y 10 mg cada 100 mg de cálculo urinario
d. concentración de fosfato entre 9 y 50 mg cada 100 mg de cálculo urinario
e. concentración de magnesio entre 0,75 y 15 mg cada 100 mg de cálculo urinario
f. concentración de ácido úrico entre 1 y 80 mg cada 100 mg de cálculo urinario
g. concentración de cistina entre 10 y 100 mg cada 100 mg de cálculo urinario

Comparación de métodos

Durante un estudio comparativo del método de análisis de cálculos urinarios DiaSys con dos métodos físicos (espectrografía IR y rayos X), se demostró que todos los métodos proporcionaban prácticamente los mismos resultados [1].

Limpieza de los remedios auxiliares

Todos remedios contenidos en cada envase, como p. ej. la espátula, los vasos-medidas o recipientes de reacción deben ser limpiados a fondo con aqua destilada después de su uso, entonces secarlos profundamente.

Cleaning of auxiliary devices

All auxiliary devices contained in the kit as eg spatula, measuring flasks, and reaction basins have to be cleaned thoroughly with distilled

Eliminación de residuos

Obsérvese la normativa legal al respecto.

Bibliografía

1. Maurer C., Götz W. Harnsteinanalyse. Urologe B 1976;16: 226-228
2. Thomas L. Labor und Diagnose 5. Aufl. Frankfurt: TH-Books Verlagsgesellschaft; 1998. p. 411 – 415

Hesse A, Bach D. Harnsteine, Pathobiochemie und klinisch-chemische Diagnostik. 5.Aufl. New York: Thieme Verlag; 1982.

Fabricado por

DiaSys Diagnostic Systems GmbH
Alte Strasse 9 65558 Holzheim Alemania