

Order information

| Catalog No. | Contents | | | | | |
|-------------|----------|-----|--------|----|-----|-----------------|
| 5113 | R1 | 1 x | 100 ml | R2 | 1 x | 1 ml for 100 ml |
| | R3 | 1 x | 25 ml | R4 | 1 x | 5 ml |
| 5111 | R1 | 3 x | 100 ml | R2 | 3 x | 1 ml for 100ml |
| | R3 | 1 x | 80 ml | R4 | 1 x | 5 ml |

Intended use:

Enzymatic in vitro test for the quantitative determination of urea in human serum, plasma and urine.

Summary:

The determination of urea is the most widely used test for the evaluation of kidney function. The test is frequently used in conjunction with the determination of creatinine for the differential diagnosis of prerenal hyperuremia (cardiac decompensation, water depletion increased protein catabolism), renal hyperuremia (glomerulonephritis, chronic nephritis, polycystic kidney, nephrosclerosis, tubular necrosis) and postrenal hyperuremia (obstructions of the urinary tract).

Urea is the final degradation product of protein and amino acid metabolism. In protein catabolism the proteins are broken down to amino acids and deaminated. The ammonia formed in this process is metabolized to urea in the liver. This is the most important catabolic pathway for eliminating excess nitrogen in the human body. In 1914 Marshall introduced an assay based on the enzyme urease for determining urea in blood. The ammonia released from urea by urease was measured titrimetrically. Numerous other techniques have since been employed to measure the ammonia produced. These include Berthelot's indophenol assay and the reaction of ammonia with Nessler's reagent. Subsequent modifications have been published by Fawcett and Scott and by Chaney and Marbach. In 1995, Talke and Schubert published a totally enzymatic procedure for the determination of urea using the coupled urease/glutamate dehydrogenase (GLDH) enzyme system. The Analyticon UREA, col. assay is based on Berthelot method.

Test principle:

Enzymatic determination of Urea according to the following reaction:



The ammonium ions formed react with salicylate and hypochloride to give a green dye (2,2-Dicarboxylindophenol).

Reagent concentration:

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| R1: | |
| Phosphate buffer pH 6.7 | 60 mmol/l |
| EDTA | 1.5 mmol/l |
| Sodium salicylate | 60 mmol/l |
| Sodium nitroprusside | 5.2 mmol/l |
| R2: | |
| Urease | > 5000 U/l |
| R3: | |
| Sodium hypochloride | 18 mmol/l |
| Sodium hydroxide | 450 mmol/l |
| R4: | |
| Urea | 50 mg/dl (8.325 mmol/l) |

Preparation and stability:

Working reagent :

Add 1 vial R2 to 1 bottle of R1. The working solution is stable up to:

| | |
|---------|------------------|
| 4 weeks | at +2 to +8°C |
| 6 days | at +20 to +25°C. |

R3: ready for use

R4: ready for use

The reagents are stable up to the expiry date specified when stored at +2°C to +8°C.

Protect all reagents against direct light.

For photometers, which need a minimum of 2 ml, dilute R3 by 4 volumes of bidistilled water, e.g. 10 ml of R3 and 40 ml of bidistilled water. The diluted reagent is stable for:

6 months at +2 to +8°C.

Specimen:

Centrifuge samples containing precipitate before performing the assay.

Serum, plasma

Collect serum using standard sampling tubes.

Heparin, citrated plasma

| | | |
|------------|--------|-------------------|
| Stability: | 7 days | at +20°C to +25°C |
| | 7 days | at +2°C to +8°C |
| | 1 year | at -20°C |

Urine

Urine diluted 1:10 with distilled water.

Collect urine without using preservatives.

| | | |
|------------|---------|-------------------|
| Stability: | 2 days | at +20°C to +25°C |
| | 7 days | at +2°C to +8°C |
| | 1 month | at -20°C |

Notes:

For in vitro diagnostic use.

The material safety data sheet contains further safety-related information. It is available for download from our homepage <http://www.analyticon-diagnostics.com>. Exercise the normal precautions required for handling all laboratory reagents.

Limitations - interference:

Criterion: Recovery within ±10% of initial values

Icterus: No significant interference up to an I index of 30 (approximate conjugated and unconjugated bilirubin concentration 30 mg/dl)

Hemolysis: No significant interference up to an H Index of 1100 (approximate hemoglobin concentration: 1100 mg/dl).

Lipemia (Intralipid): Triglycerides may interfere. There is poor correlation between turbidity and triglycerides concentration.

Ammonia produced on the cuvette during a GLDH or lactate UV determination interferes with the urea assay. The urea must therefore not be installed on the analyzers together with reagents for the GLDH or lactate UV test. In urine endogenous ammonium ions interfere with the urea assay. Elevated concentrations can occur under acidic conditions (e.g. acidosis.)

Great care must be taken to prevent ammonia contamination of the specimens and calibrators to be analyzed for urea/urea nitrogen.

The effect of drugs or their metabolic products on the test is not known in all cases. In case of doubt it is recommended to repeat the test after the medication has been discontinued. However, the medication may only be discontinued according to instructions of the attending physician.

Testing procedure:

Applications for automated systems are available on request.

Materials provided

- Working solutions as described above

Additional materials required

- Calibrators and controls as indicated below

- 0.9% NaCl

Manual procedure:

| | |
|------------------|-----------------------|
| Wavelength: | 580- 600 nm |
| Temperature: | +20 / +25 / +37°C |
| Cuvette: | 1 cm light path |
| Zero adjustment: | against reagent blank |

| | Reagent blank | Standard | Sample |
|--------------|---------------|----------|---------|
| Working sol. | 1000 µl | 1000 µl | 1000 µl |
| R4/Standard | --- | 10 µl | --- |
| Sample | --- | --- | 10 µl |

Mix, incubate at +37°C for 5 min. or for 10 min at +20 / +25°C.
Then add:

| | | | |
|-----------------------------|---------|---------|---------|
| R3 | 200µl | 200µl | 200µl |
| or diluted reagent/R3 (1:5) | 1000 µl | 1000 µl | 1000 µl |

Mix, incubate at +37°C for 5 min. or for 10 min at +20 / +25 °C and read absorbance against reagent blank (ΔA).

Calculation:

$$\frac{\Delta A_{\text{Sample}}}{\Delta A_{\text{Standard}}} \times \text{Standard conc.} = \text{Urea conc. (mg/dl)}$$

Measuring /reportable range:

Up to 200 mg/dl (33.3 mmol/l) for the normal pipetting scheme. The linearity using the diluted reagent/R3 is enhanced up to 300 mg/dl (50 mmol/l)

In case of higher results, dilute sample 1 + 1 with saline solution and repeat test. Multiply result by 2.

Expected values:

Serum

15 – 45mg/dl (1.7 – 8.3 mmol/l)

4.7 – 23 mg/100 ml Urea - N

Reference ranges for children are given in the brochure "Reference ranges for adults and children; preanalytical considerations" by Heil W. Koberstein R, Zawta B. (published by Boehringer Mannheim GmbH 1997).

24 hour urine

20 – 36 g/24h (333 – 600 mmol/l/24h)

9.4 – 16.9 g Urea – N

The expected values are influenced by daily take – up of proteins on relation to the body weight.

Each laboratory should investigate the transferability of the expected values to its own patient population and if necessary determine its own reference range. For diagnostic purposes the urea results should always be assayed in conjunction with the patient's medical history, clinical examinations and other findings.

Analytical sensitivity (lower detection limit)

Detection limit: 1 mg/dl

The lower detection limit represents the lowest measurable urea activity that can be distinguished from zero.

Imprecision:

Serum

Reproducibility was determined using human samples and controls between day (n = 20). The following results were obtained:

| Within run | | | |
|-------------------|---------------|-------------|---------|
| Sample | Mean mg/dl | SD mg/dl | CV % |
| Sample 1 | 39.61 | 0.88 | 2.21 |
| Sample 2 | 90.95 | 5.65 | 6.21 |
| Sample 3 | 139.78 | 1.95 | 1.40 |

Reproducibility was determined using human samples and controls between day (n = 18). The following results were obtained:

| Between day | | | |
|--------------------|---------------|-------------|---------|
| Sample | Mean mg/dl | SD mg/dl | CV % |
| Sample 1 | 39.85 | 1.52 | 3.81 |
| Sample 2 | 89.48 | 3.47 | 3.87 |
| Sample 3 | 140.20 | 5.27 | 3.76 |

Method comparison:

A comparison of the Analyticon Fluitest UREA col. (y) with a commercial obtainable assay (x) gave the following result:

$$y = 1.000 x + 0.423 ; \quad r = 0.998$$

Quality Control:

Human Control Serum:

| | | |
|-------------------|-----------|-------|
| Contronorm® Plus | 5 x 5 ml | #1205 |
| | 20 x 5 ml | #1220 |
| Controptath® Plus | 5 x 5 ml | #1305 |
| | 20 x 5 ml | #1320 |

Human Urine Control:

| | | |
|-------------------|----------|-------|
| Urine control Set | 8 x 5 ml | #1507 |
|-------------------|----------|-------|

The control intervals and limits must be adapted to the individual laboratory and country-specific requirements. Values obtained should fall within established limits. Each laboratory should establish corrective measures to be taken if values fall outside the limits.

Calibration:

S1: 0.9% NaCl

| | | |
|----------------|-----------|-------|
| S2: Bio Cal® E | 10 x 3 ml | #1430 |
| Bio Cal® | 20 x 3 ml | #1420 |

R4: calibrator provided in kit

Disposal:

Please note the legal regulations.

Literature:

- Berthelot MPE Repert Chim Appl 1859;282
- Chaney AL Marbach EP Clin Chem 1962;8:131
- Colombo J-P (ed) Klinisch - chemische Urindiagnostik. Rotkreuz: Labolive-Verlagsgesellschaft 1994:180
- Fawcett JK Scott JE J Clin Chem 1962;13:156
- Gentzkow C.J. J Biol Chem 1942;143:531
- Glick MR. Ryder KW. Jackson SA. Graphical Comparisons of Interferences in Clinical Chemistry Instrumentation, Clin Chem 1986;32:470-474
- Guder WG, Narayanan S, Wisser H, Zawta B, List of Analytes ; Pre analytical Variables. Brochure in Samples: From the Patient to the Laboratory. Darmstadt :GIT Verlag 1996
- Krieg M et al J Clin Chem Clin Biochem 1986;24:863
- Mac Kay EM Mac Kay LL J clin Invest 1927;4:295
- Marshall EK Jr. Biol Chem 1913;15:487
- Neumann U, Ziegenhorn J, Scand J Clin Lab Invest 1977;37, Supplement 147: Abstract 97
- Passing H, Bablock W. A New Biometrical Procedure for Testing the Equality of Measurements from two Different Analytical Methods. J Clin Chem Clin Biochem 1983;21:709-720
- Talke H Schubert GE Enzymatische Harnstoffbestimmung im Blut und Serum im optischen Test nach Warburg. Klin Wschr 1965;43:174-175
- Tietz NW. Clinical Guide to Laboratory Tests 3rd ed. Philadelphia, Pa. WB Saunders Company. 1995:624
- Tietz NW. Clinical Guide to Laboratory Tests 3rd ed. Philadelphia, Pa. WB Saunders Company. 1995:622 - 629
- Tietz NW. Fundamentals of Clinical Chemistry Philadelphia, Pa: WB Saunders Co 1976:991

Bestellinformation:

| Katalog-Nr. | Inhalt |
|-------------|--|
| 5113 | R1 1 x 100 ml R2 1 x 1 ml for 100 ml |
| | R3 1 x 25 ml R4 1 x 5 ml |
| 5111 | R1 3 x 100 ml R2 3 x 1 ml for 100ml |
| | R3 1 x 80 ml R4 1 x 5 ml |

Anwendungszweck:

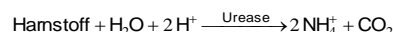
In vitro Test zur quantitativen Bestimmung von Harnstoff in Humanserum, -plasma, und -urin.

Zusammenfassung:

Die Bestimmung von Harnstoff ist der am weitesten verbreitete Test zur Bewertung der Nierenfunktion. Der Test wird häufig zusammen mit der Creatinin-Bestimmung angewendet und dient zur Differenzialdiagnose von prärenal (Herzinsuffizienz, Wasserausscheidung, erhöhter Proteinkatabolismus) renal (Glomerulonephritis, chronische Nephritis, polyzystische Niere, tubuläre Nekrose) und postrenal (Verstopfung der Harnwege) Hyperurämie. Harnstoff ist das Endprodukt des Eiweiß und Aminosäurestoffwechsels. Beim Eiweißabbau werden die Proteine in Aminosäuren zerlegt und desaminiert. Das dabei gebildete Ammoniak wird in der Leber zu Harnstoff synthetisiert. Dies stellt den wichtigsten Abbaupfad für überschüssigen Stickstoff im menschlichen Körper dar. Im Jahr 1914 führte Marshall einen Test zur Bestimmung von Harnstoff im Blut unter Verwendung des Enzyms Urease ein. Der durch die Urease freigesetzte Ammoniak wurde seitdem etabliert, um den freigesetzten Ammoniak zu bestimmen. Dazu zählen der Indophenol Test von Berthelot und die Reaktion von Ammoniak mit Nessler's Reagenz. Nachfolgende Modifikationen wurden von Fawcett und Scott sowie Chaney und Marbach publiziert. Talke und Schubert veröffentlichten 1965 eine vollenzymatische Methode zur Bestimmung von Harnstoff unter Verwendung des gekoppelten Enzymsystems Urease/Glutamat-Dehydrogenase (GLDH). Der kolorimetrische Harnstoff-Test von Analyticon beruht auf der Methode von Berthelot.

Testprinzip:

Enzymatischer Test zur Endpunktbestimmung.



Die Ammoniumionen reagieren mit Salicylat und Hypochlorid und ergeben einen grünen Farbstoff. (2,2 Dicarboxylindophenol).

Konzentration der gebrauchsfertigen Lösung:

| | |
|------------------------|-------------------------|
| R1: | |
| Phosphat Puffer pH 6,7 | 60 mmol/l |
| EDTA | 1.5 mmol/l |
| Natriumsalicylat | 60 mmol/l |
| Natriumnitroprussid | 5.2 mmol/l |
| R2: | |
| Urease | > 5000 U/l |
| R3: | |
| Natrium Hypochlorid | 18 mmol/l |
| Natrium Hydroxid | 450 mmol/l |
| R4: | |
| Harnstoff | 50 mg/dl (8,325 mmol/l) |

Herstellung und Haltbarkeit:

Gebrauchslösung:

1 Flasche R2 wird in 1 Flasche R1 gefüllt. Die Arbeitslösung ist unter folgenden Bedingungen stabil:

| | |
|----------|----------------|
| 4 Wochen | +2 bis +8°C |
| 6 Tage | + 20 bis +25°C |

R3: gebrauchsfertig

R4: gebrauchsfertig

Die Reagenzien sind bei +2°C bis +8°C bis zum angegebenen Verfallsdatum haltbar. Die Reagenzien vor Licht schützen.

Für Photometer die mind. 2 ml benötigen, wird R3 mit 4 Volumenteilen bidest. Wasser verdünnt, z.B. 10 ml R3 mit 40 ml bidest. Wasser. Das verdünnte Reagenz ist haltbar:

| | |
|----------|---------------|
| 6 Monate | +2°C bis +8°C |
|----------|---------------|

Untersuchungsmaterial:

Proben, die Präzipitate enthalten, müssen vor dem Test zentrifugiert werden.

Serum, Plasma

Serum, entnommen mit Standard-Probenentnahmeröhrchen.

Li-, Heparin, Na-Heparin, oder K-EDTA-Plasma (Kein Ammonium-Heparinat)

| | | |
|--------------|--------|-------------------|
| Haltbarkeit: | 7 Tage | bei +20 bis +25°C |
| | 7 Tage | bei +2 bis +8°C |
| | 1 Jahr | bei -20°C |

Urin

Urin ohne Zusatz von Konservierungsstoffen sammeln und 1 : 10 mit dest. Wasser verdünnen

| | | |
|--------------|---------|-------------------|
| Haltbarkeit: | 2 Tage | bei +20 bis +25°C |
| | 7 Tage | bei +2 bis +8°C |
| | 1 Monat | bei -20°C |

Hinweis:

In vitro Diagnostikum.

Weitere sicherheitsrelevante Informationen sind im Sicherheitsdatenblatt enthalten. Dieses steht auf unserer Homepage <http://www.analyticon-diagnostics.com> zum Download bereit.

Die beim Umgang mit Laborreagenzien üblichen Vorsichtsmaßnahmen beachten.

Einschränkungen des Verfahrens - Interferenzen:

Als Bewertung gilt: Wiederfindung innerhalb $\pm 10\%$ vom Ausgangswert. **Serum/Plasma**

Ikterus: Keine wesentliche Beeinflussung bis zum Index I von 30 (Konzentration konjugiertes Bilirubin und unkonjugiertes Bilirubin 30 mg/dl).

Hämolyse: Keine wesentliche Beeinflussung bis zum Index H von 1100 (ca. 1100 mg/dl Hämoglobin)

Lipämie (Intralipid): Triglyceride können die Messung stören. Es besteht keine zufriedenstellende Übereinstimmung zwischen Trübung und Triglycerid-Konzentration.

Ammoniak das bei der GLDH- oder Lactat UV-Test-Bestimmung in der Küvette entsteht, stört die Harnstoff/Harnstoff-N- Bestimmung. Das Harnstoff/UV- Reagenz darf deshalb nicht zusammen mit GLDH- oder Lactat UV-Test-Reagenz auf den Geräten installiert werden. Im Urin wird die Harnstoff/Harnstoff-N- Bestimmung durch endogene Ammoniumionen gestört. Erhöhte Konzentrationen können bei Säurebelastung (z.B. Azidose) auftreten.

Es ist darauf zu achten, dass keine Kontaminationen von Ammoniak auf Proben und Kalibratoren die Harnstoff/Harnstoff-N – Bestimmung stören.

Die Auswirkung von Medikamenten oder deren Metaboliten auf den Test ist nicht in allen Fällen bekannt. Im Zweifelsfall wird deshalb empfohlen, den Test nach Absetzen der Medikation zu wiederholen. Ein Absetzen der Medikation darf allerdings nur nach Anweisung des behandelnden Arztes erfolgen.

Testverfahren:

Applikationen für automatisierte Systeme sind auf Anfrage erhältlich.

Gelieferte Materialien

• Gebrauchsfertige Lösungen wie vorher angegeben. **Zusätzlich**

benötigte Materialien

- Kalibrations- und Kontrollmaterial wie nachfolgend beschrieben.
- Natriumchlorid-Lösung (0,9%)

| Manuelle Testdurchführung | | | |
|--|--------------------------------|----------|---------|
| Wellenlänge: | 580 – 600 nm | | |
| Reaktionstemperatur: | +20/+25/+37°C | | |
| Schichtdicke: | 1 cm | | |
| Messung: | gegen Reagenzienleerwert (RLW) | | |
| | RLW | Standard | Probe |
| Gebrauchslösung | 1000 µl | 1000 µl | 1000 µl |
| R4/Standard | --- | 10 µl | --- |
| Probe | --- | --- | 10 µl |
| Mischen. 5 Minuten bei +37°C oder 10 Minuten bei +20 bis +25°C inkubieren. Dann dazugeben | | | |
| R 3 | 200 µl | 200 µl | 200 µl |
| oder verdünntes R3 (1:5) | 1000 µl | 1000 µl | 1000 µl |
| Mischen. 5 Minuten bei +37°C oder 10 Minuten bei +20 bis +25°C inkubieren. | | | |
| Berechnung: | | | |
| $\frac{\Delta E_{\text{Probe}}}{\Delta E_{\text{Standard}}} \times \text{Standardkonz.} = \text{Harnstoffkonz. (mg/dl)}$ | | | |

Messbereich:

Bis 200 mg/dl (33,3 mmol/l) für das normale Pipettierschema. Die Linearität des verdünnten R3 ist bis 300 mg/dl (50 mmol/l) zu erhöhen.

Bei höheren Extinktionen wird die Probe 1 + 1 mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnt und die Messung wiederholt. Das Ergebnis ist mit 2 zu multiplizieren.

Referenzbereich Harnstoff:

Serum

15 - 45mg/dl (1,7 – 8,3 mmol/l)

4.7 – 23 mg/100 ml Harnstoff - N

Referenzbereiche für Kinder bitte der Broschüre "Referenzbereiche für Kinder und Erwachsene, Präanalytik" entnehmen. Heil W, Koberstein R, Zawta B (Hrsg. Boehringer Mannheim GmbH 1997).

24-Stunden-Urin

20 – 36 g/24h (333 – 600 mmol/l/24h)

9.4 – 16.9 g Urea – N

Die Normalwerte werden von der täglichen Proteinzufuhr im Verhältnis zum Körpergewicht beeinflusst.

Jedes Labor sollte die Übertragbarkeit der Referenzbereiche für die eigenen Patientengruppen überprüfen und gegebenenfalls eigene Referenzbereiche ermitteln. Für diagnostische Zwecke sind die Harnstoff/Harnstoff-N Ergebnisse stets im Zusammenhang mit der Anamnese, der klinischen Untersuchung und anderen Untersuchungsergebnissen zu werten.

Sensitivität (analytische Nachweisgrenze):

1 mg/dl

Die Nachweisgrenze entspricht der niedrigsten messbaren Harnstoff/Harnstoff-N Aktivität, die von Null unterschieden werden kann.

Impräzision:

Serum

Die serielle Reproduzierbarkeit wurde mit Kontrollproben bestimmt und ergab folgende Ergebnisse (n = 20):

| Probe | In der Serie | | |
|---------|--------------|-------------|---------|
| | MW mg/dl | SD mg/dl | VK % |
| Probe 1 | 39,61 | 0,88 | 2,21 |
| Probe 2 | 90,95 | 5,65 | 6,21 |
| Probe 3 | 139,78 | 1,95 | 1,40 |

Die Reproduzierbarkeit wurde mit Kontrollproben von Tag zu Tag (n = 18) bestimmt und ergab folgende Ergebnisse:

| Probe | Tag / Tag | | |
|---------|-------------|-------------|---------|
| | MW mg/dl | SD mg/dl | VK % |
| Probe 1 | 39,85 | 1,52 | 3,81 |
| Probe 2 | 89,48 | 3,47 | 3,87 |
| Probe 3 | 140,20 | 5,27 | 3,76 |

Methodenvergleich:

Bei einem Vergleich von Analyticon Fluitest UREA col. (y) mit einem kommerziell erhältlichen Test (x) wurden folgende Ergebnisse erhalten:

$$y = 1,000 x + 0,423 ; \quad r = 0,998$$

Qualitätskontrolle:

Humane Kontrollseren:

| | | |
|-------------------|-----------|-------|
| Contronorm® Plus | 5 x 5 ml | #1205 |
| | 20 x 5 ml | #1220 |
| Controptath® Plus | 5 x 5 ml | #1305 |
| | 20 x 5 ml | #1320 |

Humaner Kontrollurin:

| | | |
|-------------------|----------|-------|
| Urine control Set | 8 x 5 ml | #1507 |
|-------------------|----------|-------|

Die Kontrollintervalle und Kontrollgrenzen sind den individuellen Anforderungen jedes Labors und den länderspezifischen Richtlinien anzupassen. Die Ergebnisse müssen innerhalb der festgesetzten Bereiche liegen. Jedes Labor sollte Korrekturmaßnahmen für den Fall beschreiben, dass Werte außerhalb des Bereichs liegen.

Kalibration:

S1: 0.9% NaCl

| | | |
|----------------|-----------|-------|
| S2: Bio Cal® E | 10 x 3 ml | #1430 |
| Bio Cal® | 20 x 3 ml | #1420 |

R4: calibrator provided in kit

Entsorgung:

Bitte beachten Sie die jeweiligen gesetzlichen Vorschriften.

Literatur:

- Berthelot MPE Reper Chim Appl 1859:282
- Chaney AL Marbach EP Clin Chem 1962;8:131
- Colombo J-P (ed) Klinisch - chemische Urindiagnostik. Rotkreuz: Labolive-Verlagsgesellschaft 1994:180
- Fawcett JK Scott JE J Clin Chem 1962;13:156
- Gentzkow CJ. J Biol Chem 1942;143:531
- Glick MR. Ryder KW. Jackson SA. Graphical Comparisons of Interferences in Clinical Chemistry Instrumentation, Clin Chem 1986;32:470-474
- Guder WG, Narayanan S, Wisser H, Zawta B, List of Analytes ; Pre analytical Variables. Brochure in Samples: From the Patient to the Laboratory. Darmstadt :GIT Verlag 1996
- Krieg M et al J Clin Chem Clin Biochem 1986;24:863
- Mac Kay EM Mac Kay LL J clin Invest 1927;4:295
- Marshall EK Jr. Biol Chem 1913;15:487
- Neumann U, Ziegenhorn J, Scand J Clin Lab Invest 1977;37, Supplement 147: Abstract 97
- Passing H, Bablock W. A New Biometrical Procedure for Testing the Equality of Measurements from two Different Analytical Methods. J Clin Chem Clin Biochem 1983;21:709-720
- Talke H Schubert GE Enzymatische Harnstoffbestimmung im Blut und Serum im optischen Test nach Warburg. Klin Wschr 1965;43:174-175
- Tietz NW. Clinical Guide to Laboratory Tests 3rd ed. Philadelphia, Pa. WB Saunders Company. 1995:624
- Tietz NW. Clinical Guide to Laboratory Tests 3rd ed. Philadelphia, Pa. WB Saunders Company. 1995:622 - 629
- Tietz NW. Fundamentals of Clinical Chemistry Philadelphia, Pa: WB Saunders Co 1976:991