

# BCAA Test

**Zur in-vitro-Bestimmung von L-Leucin, L-Isoleucin und L-Valin in EDTA-Plasma und Serum**

**For the in vitro determination of L-leucine, L-isoleucine and L-valine in EDTA plasma and serum**

Gültig ab / Valid from 2018-06-14



**K 7016**



96 +2°C

+8°C



-20°C



**Immundiagnostik AG**, Stubenwald-Allee 8a, 64625 Bensheim, Germany

Tel.: ++49 6251 70190-0

Fax: ++ 49 6251 70190-363

e.mail: [info@immundiagnostik.com](mailto:info@immundiagnostik.com)

[www.immundiagnostik.com](http://www.immundiagnostik.com)

# Inhalt

<b>1. VERWENDUNGSZWECK</b>	<b>2</b>
<b>2. INHALT DER TESTPACKUNG</b>	<b>2</b>
<b>3. ERFORDERLICHE LABORGERÄTE UND HILFSMITTEL</b>	<b>2</b>
<b>4. LAGERUNG- UND VORBEREITUNG DER REAGENZIEN</b>	<b>3</b>
<b>5. PROBENLAGERUNG UND -VORBEREITUNG</b>	<b>4</b>
<b>6. TESTDURCHFÜHRUNG</b>	<b>4</b>
<i>Testprinzip</i>	4
<i>Pipettierschema</i>	4
<b>7. ERGEBNISSE</b>	<b>5</b>
<b>8. EINSCHRÄNKUNGEN</b>	<b>6</b>
<b>9. QUALITÄTSKONTROLLE</b>	<b>6</b>
<i>Referenzwerte</i>	6
<b>10. TESTCHARAKTERISTIKA</b>	<b>7</b>
<i>Präzision und Reproduzierbarkeit</i>	7
<i>Spike-Wiederfindung</i>	7
<i>Wiederfindung in der Verdünnung</i>	9
<i>Analytische Sensitivität</i>	9
<i>Spezifität</i>	10
<b>11. VORSICHTSMASSNAHMEN</b>	<b>10</b>
<b>12. TECHNISCHE MERKMALE</b>	<b>10</b>
<b>13. ALLGEMEINE HINWEISE ZUM TEST</b>	<b>10</b>
<b>14. LITERATUR</b>	<b>11</b>
<i>Allgemeine Literatur</i>	11
<i>Literatur mit Immundiagnostik BCAA Kit [K 7016]</i>	11

## 1. VERWENDUNGSZWECK

Dieser kolorimetrische Enzym-Test ist für die Bestimmung der verzweigtkettigen Aminosäuren (BCAA, branched-chain amino acids) L-Leucin, L-Isoleucin und L-Valin in EDTA-Plasma und Serum geeignet. Nur zur *in-vitro*-Diagnostik.

## 2. INHALT DER TESTPACKUNG

Art.-Nr.	Bezeichnung	Kit Komponenten	Menge
K 7016	PLATE	Mikrotiterplatte	12 x 8 Vertiefungen
K 7016	STD	Standards, lyophilisiert (0, 100, 300, 1000 µmol/l)	4 x 1 vial
K 7016	CTRL 1	Kontrolle, lyophilisiert (Bereich der Spezifikation entnehmen)	1 x 1 vial
K 7016	CTRL 2	Kontrolle, lyophilisiert (Bereich der Spezifikation entnehmen)	1 x 1 vial
K 7016	ASYBUF	Assaypuffer, gebrauchsfertig	1 x 16 ml
K 7016	REABUF	Reaktionspuffer, lyophilisiert	2 x 1 vial
K 7016	ENZ	Leucin-Dehydrogenase, Konzentrat	2 x 1 vial

Für Nachbestellungen von Einzelkomponenten verwenden Sie als Bestellnummer die Artikelnummer gefolgt von der Bezeichnung.

## 3. ERFORDERLICHE LABORGERÄTE UND HILFSMITTEL

- Reinstwasser\*
- Präzisionspipetten und Pipettenspitzen für den Einmalgebrauch mit variablen Volumina von 10 - 1000 µl
- Folie zum Abkleben der Mikrotiterplatte
- Multikanal- bzw. Multipipette
- Vortex-Mixer
- Zentrifuge, 3000 g
- Laborübliche Glas- oder Plastikröhrchen (Einmalartikel)
- Mikrotiterplattenphotometer mit Filter 340 nm

\* Immundiagnostik AG empfiehlt die Verwendung von Reinstwasser nach ISO 3696. Es handelt sich dabei um Wasser des Typs 1, welches frei von ungelösten und kolloidalen Ionen und organischen

Molekülen ist (frei von Partikeln > 0,2 µm) mit einer elektrischen Leitfähigkeit von 0,055 µS/cm bei 25°C ( $\geq 18,2 \text{ M}\Omega \text{ cm}$ ).

#### 4. LAGERUNG- UND VORBEREITUNG DER REAGENZIEN

- Bitte achten Sie bei mehrfachem Einsatz des Kits darauf, dass die Reagenzien wie auf dem Etikett angegeben gelagert und **nur die für den jeweiligen Ansatz benötigten Reagenzienmengen frisch angesetzt werden**. Der Kit kann so bis zu 4x je nach Probenaufkommen bis zum angegebenen Haltbarkeitsdatum verwendet werden.
- Reagenzien mit einem **Volumen kleiner 100 µl** sollten vor Gebrauch kurz anzentrifugiert werden, um Volumenverluste zu vermeiden.
- Die **lyophilisierten Standards (STD)** und **Kontrollen (CTRL)** sind bei **2-8 °C** bis zum angegebenen Haltbarkeitsdatum verwendbar. STD und CTRL werden mit jeweils **2,5 ml Reinstwasser** rekonstituiert, zum Lösen 10 Minuten stehen gelassen und anschließend gründlich gemischt. **Standards und Kontrollen** (rekonstituierte STD und CTRL) **können 1 Jahr bei -20°C gelagert werden**.
- Der **lyophilisierte Reaktionspuffer (REABUF)** ist bei **2-8 °C** bis zum angegebenen Haltbarkeitsdatum verwendbar. Der Inhalt eines Fläschchens REABUF wird in **3,0 ml Reinstwasser** rekonstituiert, zum Lösen 10 Minuten stehen gelassen und anschließend gründlich gemischt. Falls mehrere Fläschchen benötigt werden, deren Inhalt vereinen und vor Gebrauch mischen. **Reaktionspuffer** (rekonstituierter REABUF) **kann 6 Monate bei -20°C gelagert werden**.
- **Vorbereitung des Enzyms Leucin-Dehydrogenase:** Das **Enzymkonzentrat (ENZ)** wird bei **-20°C** gelagert. Vor Gebrauch wird der Inhalt eines Fläschchens ENZ mit **2,4 ml Assaypuffer (ASYBUF)** aufgefüllt und gut gemischt. Falls mehrere Fläschchen benötigt werden, deren Inhalt vereinen und vor Gebrauch mischen. **Leucin-Dehydrogenase** (verdünntes ENZ) **kann 6 Monate bei -20°C gelagert werden**.
- Alle anderen Testreagenzien sind gebrauchsfertig und, bei **2-8 °C** gelagert, bis zum angegebenen Verfallsdatum (siehe Etikett) verwendbar.

## 5. PROBENLAGERUNG UND -VORBEREITUNG

### EDTA-Plasma und Serum

- Die Proben sind 48 h bei 2-8°C oder bei Raumtemperatur haltbar. Zur längeren Lagerung müssen die Proben bei -20°C aufbewahrt werden.
- Die Proben werden **unverdünnt** verwendet.

## 6. TESTDURCHFÜHRUNG

### Testprinzip

Es handelt sich bei dem vorliegenden Test um einen photometrischen Test zur Bestimmung von Leucin, Isoleucin und Valin über eine oxidative Desaminierung, bei der NAD<sup>+</sup> zu NADH überführt wird.

Bei der Reaktion werden die Aminosäuren L-Leucin, L-Isoleucin und L-Valin durch das Enzym L-Leucindehydrogenase in die entsprechenden  $\alpha$ -Ketokörper umgesetzt, wobei NAD<sup>+</sup> zu NADH reduziert wird. Diese Übertragungsreaktion kann photometrisch bei 340 nm gemessen werden und ist proportional zur Menge an oxidierten BCAA.

### Pipettierschema

Vor Gebrauch **alle Reagenzien und Proben** auf **Raumtemperatur** (15-30 °C) bringen, gut mischen.

Markieren Sie die Positionen für Standards/Kontrollen/Proben in einem Protokollblatt.

Die benötigten Mikrotiterstreifen aus dem Kit nehmen. Nicht verwendete Mikrotiterstreifen können abgeklebt bis zum angegebenen Haltbarkeitsdatum bei 2-8 °C gelagert werden.

Wir empfehlen, die Bestimmungen in Doppelwerten durchzuführen.

1.	<b>25 <math>\mu</math>l Standard/Kontrolle/Probe</b> in die jeweiligen Vertiefungen der Mikrotiterplatte (PLATE) pipettieren.
2.	<b>100 <math>\mu</math>l Reinstwasser</b> in jede Vertiefung pipettieren.
3.	<b>50 <math>\mu</math>l Assaypuffer</b> (ASYBUF) in jede Vertiefung pipettieren.

4.	<b>50 µl Reaktionspuffer</b> in jede Vertiefung pipettieren und die Extinktion <b>sofort</b> im Mikrotiterplattenphotometer bei <b>340 nm</b> messen ( <b>OD<sub>BLANK</sub></b> ).
5.	<b>50 µl Leucin-Dehydrogenase</b> in jede Vertiefung pipettieren. Streifen luftdicht abdecken.
6.	<b>60 min</b> bei <b>Raumtemperatur</b> inkubieren.
7.	Extinktion im Mikrotiterplattenphotometer bei <b>340 nm</b> messen ( <b>OD<sub>SAMPLE</sub></b> ).

## 7. ERGEBNISSE

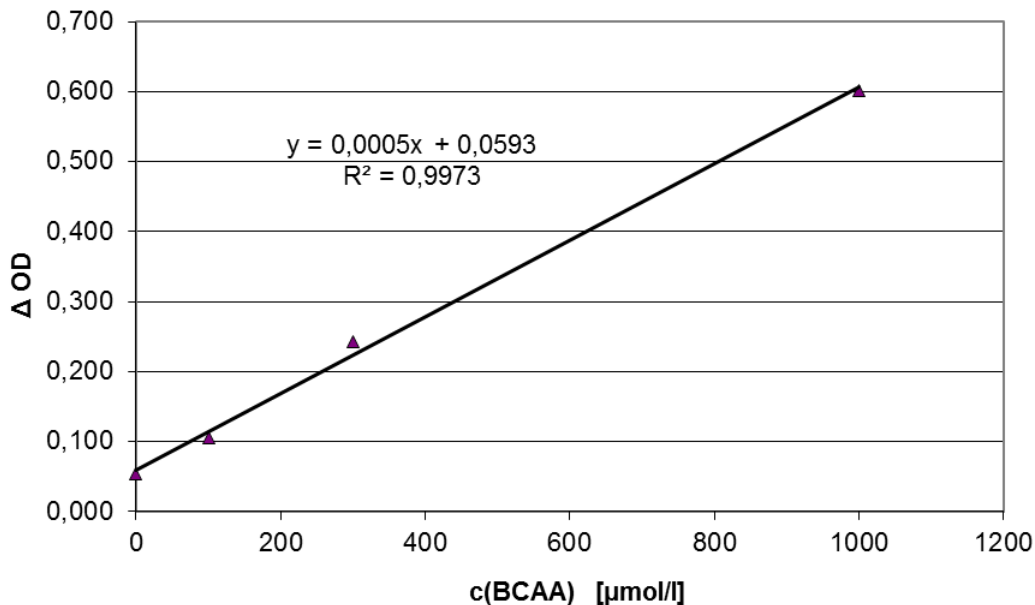
Zur Auswertung werden die OD-Werte des Blank (OD<sub>BLANK</sub>) von den OD-Werten nach Enzymzugabe (OD<sub>SAMPLE</sub>) abgezogen:

$$\Delta OD = OD_{\text{SAMPLE}} - OD_{\text{BLANK}}$$

Die Differenz-OD ( $\Delta OD$ ) der Standards werden gegen die Standard-Konzentrationen in einem Diagramm aufgetragen. Mit der daraus erhaltenen Geradengleichung können die BCAA-Konzentrationen der Proben berechnet werden.

$$\text{BCAA } [\mu\text{mol/l}] = \frac{\Delta OD - \text{Achsenabschnitt}}{\text{Steigung}}$$

Die folgende Abbildung zeigt ein typisches Beispiel einer Standardkurve. Sie darf nicht zur Auswertung der Messwerte benutzt werden.



## 8. EINSCHRÄNKUNGEN

Proben, deren OD höher ist als die des höchsten Standards, sollten mit Reinstwasser vorverdünnt und erneut gemessen werden. Bitte beachten Sie diesen Verdünnungsfaktor bei der Ergebnisberechnung.

## 9. QUALITÄTSKONTROLLE

Immundiagnostik empfiehlt den Einsatz von externen Kontrollen für die interne Qualitätskontrolle, wenn möglich.

Wir empfehlen, bei jedem Testansatz Kontrollen mitzumessen. Die Ergebnisse der Kontrollen müssen auf Richtigkeit überprüft werden. Liegen eine oder mehrere Kontrollen außerhalb des angegebenen Bereiches, kann Immundiagnostik die Richtigkeit der Messergebnisse nicht gewährleisten.

### *Referenzwerte*

Anhand einer laborinternen Studie mit Plasma-Proben von augenscheinlich gesunden Personen ( $n = 146$ ) wurde ein Mittelwert von  $460 \mu\text{mol/l}$  ermittelt, bei einer Standardabweichung von  $110,5 \mu\text{mol/l}$ . Aus Mittelwert  $\pm 2 \times \text{SD}$  ergibt sich ein Normbereich von  $239 - 681 \mu\text{mol/l}$ .

Wir empfehlen jedem Labor, einen eigenen Referenzbereich zu etablieren.

## 10. TESTCHARAKTERISTIKA

### *Präzision und Reproduzierbarkeit*

#### **Serum**

Intra-Assay (n = 6)

<b>Probe</b>	<b>BCAA [<math>\mu\text{mol/l}</math>]</b>	<b>VK [%]</b>
1	448	5,5
2	382	4,2

Inter-Assay (n = 6)

<b>Probe</b>	<b>BCAA [<math>\mu\text{mol/l}</math>]</b>	<b>VK [%]</b>
1	465	3,7
2	193	8,9
3	425	6,6
4	171	8,0

#### **EDTA-Plasma**

Intra-Assay (n = 6)

<b>Probe</b>	<b>BCAA [<math>\mu\text{mol/l}</math>]</b>	<b>VK [%]</b>
1	453	9,3
2	1337	2,6

Inter-Assay (n = 6)

<b>Probe</b>	<b>BCAA [<math>\mu\text{mol/l}</math>]</b>	<b>VK [%]</b>
1	1627	3,2
2	828	3,6
3	1418	4,1
4	706	4,0

### *Spike-Wiederfindung*

Zwei Serum- bzw. Plasmaproben wurden mit unterschiedliche Mengen an BCAA versetzt und anschließend im Enzymtest gemessen. Die mittlere Wiederfindung betrug bei EDTA-Plasma 96,8 %, bei Serum 96,3 % (n = 2).



**EDTA-Plasma**

<b>Probe</b>	<b>Spike [<math>\mu\text{mol/l}</math>]</b>	<b>BCAA erwartet [<math>\mu\text{mol/l}</math>]</b>	<b>BCAA gemessen [<math>\mu\text{mol/l}</math>]</b>	<b>Wiederfindung [%]</b>
A			266	
	750	1016	952	93,7
	1500	1766	1665	94,3
B			165	
	750	915	895	97,8
	1500	1665	1691	101,6

**Serum**

<b>Probe</b>	<b>Spike [<math>\mu\text{mol/l}</math>]</b>	<b>BCAA erwartet [<math>\mu\text{mol/l}</math>]</b>	<b>BCAA gemessen [<math>\mu\text{mol/l}</math>]</b>	<b>Wiederfindung [%]</b>
A			170	
	750	920	938	102,0
	1500	1670	1551	92,9
B			201	
	750	951	901	94,7
	1500	1701	1625	95,5

### Wiederfindung in der Verdünnung

Zwei Serum- bzw. Plasmaproben wurden mit Reinstwasser verdünnt und gemessen. Die mittlere Wiederfindung betrug für EDTA-Plasma 95,4 %, für Serum 88,1 % (n = 2).

#### EDTA-Plasma

Probe	Verdünnung	BCAA erwartet [ $\mu\text{mol/l}$ ]	BCAA gemessen [ $\mu\text{mol/l}$ ]	Wiederfindung [%]
A			577	
	1:2	289	266	92,1
B			1590	
	1:2	795	785	98,7

#### Serum

Probe	Verdünnung	BCAA erwartet [ $\mu\text{mol/l}$ ]	BCAA gemessen [ $\mu\text{mol/l}$ ]	Wiederfindung [%]
A			387	
	1:2	194	170	87,6
B			453	
	1:2	227	201	88,6

### Analytische Sensitivität

Die Nachweisgrenze wurde festgelegt als  $B_0 + 2 \text{ SD}$ . Gemessen wurde 14 x der STD 1 (Null-Standard). Die Messungen ergaben eine Nachweisgrenze von 5,8  $\mu\text{mol/l}$ .

Probe	$B_0$ [OD]	2 Standard- abweichungen (2 x SD)	Nachweis- grenze [ $\mu\text{mol/l}$ ]
STD 1	0,06	0,0023	5,8

## Spezifität

Die Spezifität wurde nachgewiesen durch Bestimmung der Kreuzreaktivität verwandter Substanzen. Es wurde keine Kreuzreaktivität zu L-Methionin gefunden.

## 11. VORSICHTSMASSNAHMEN

- Alle im Kit enthaltenen Reagenzien dürfen ausschließlich zur *in-vitro*-Diagnostik verwendet werden.
- Die Kitkomponenten enthalten zum Schutz vor bakteriellen Kontaminationen Natriumazid oder ProClin. Natriumazid bzw. ProClin sind giftig. Jeder Kontakt mit Haut oder Schleimhaut ist zu vermeiden.

## 12. TECHNISCHE MERKMALE

- Reagenzien der Testpackung dürfen nicht mit anderen Chargen gemischt werden. Ferner dürfen Kavitäten unterschiedlicher Mikrotiterplatten, selbst der gleichen Charge, nicht zusammengefügt und zur Analyse verwendet werden.
- Qualitätskontrollen sollten immer mitgemessen werden.
- Die Reagenzien dürfen nach Ablauf des auf der Kitverpackung angegebenen Haltbarkeitsdatums nicht mehr verwendet werden.
- Mikrotiterstreifen müssen während den Inkubationen mit Folie abgedeckt sein.
- Vermeiden Sie Schaumbildung beim Mischen der Reagenzien.
- Stopfen und Verschlüsse verschiedener Reagenzien dürfen nicht vertauscht werden.
- Der Assay ist immer nach der dem Kit beigefügten Arbeitsanleitung durchzuführen.

## 13. ALLGEMEINE HINWEISE ZUM TEST

- Dieser Kit wurde nach der IVD Richtlinie 98/79/EG hergestellt und in den Verkehr gebracht.
- Für die Qualitätskontrolle sind die für medizinische Laboratorien erstellten Richtlinien zu beachten.

- Die Testcharakteristika wie Inkubationszeiten, Inkubationstemperaturen und Pipettiervolumina der verschiedenen Komponenten wurden vom Hersteller festgelegt. Nicht mit dem Hersteller abgesprochene Veränderungen in der Testdurchführung können die Resultate beeinflussen. Die Firma Immundiagnostik AG übernimmt für die hierdurch entstandenen Schäden und Folgeschäden keine Haftung.
- Bei Gewährleistungsansprüchen ist das beanstandete Material mit schriftlicher Erklärung innerhalb von 14 Tagen zum Hersteller, der Immundiagnostik AG, zurückzusenden.

## 14. LITERATUR







### *Allgemeine Literatur*

1. Moore P, Landolt HP, Seifritz E, Clark C, Bhatti T, Kelsoe J, Rapaport M, Gillin JC: Clinical and physiological consequences of rapid tryptophan depletion. *Neuropsychopharmacology : official publication of the American College of Neuropsychopharmacology*. 2000;**23**(6):601-622. doi:10.1016/S0893-133X(00)00161-5
2. Ormstad H, Dahl J, Verkerk R, Andreassen OA, Maes M: Increased plasma levels of competing amino acids, rather than lowered plasma tryptophan levels, are associated with a non-response to treatment in major depression. *European neuropsychopharmacology : the journal of the European College of Neuropsychopharmacology*. 2016. doi:10.1016/j.euroneuro.2016.05.005.
3. Toker L, Amar S, Bersudsky Y, Benjamin J, Klein E: The biology of tryptophan depletion and mood disorders. *The Israel journal of psychiatry and related sciences*. 2010;**47**(1):46-55. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20686199>.

### *Literatur mit Immundiagnostik BCAA Kit [K 7016]*

4. Hildebrand P, Königshulte W, Gaber TJ, Bubenzer-Busch S, Helmbold K, Biskup CS, Langen KJ, Fink GR, Zepf FD: Effects of dietary tryptophan and phenylalanine-tyrosine depletion on phasic alertness in healthy adults - A pilot study. *Food & nutrition research*. 2015;**59**:26407. doi:10.3402/fnr.v59.26407.

**Verwendete Symbole:**

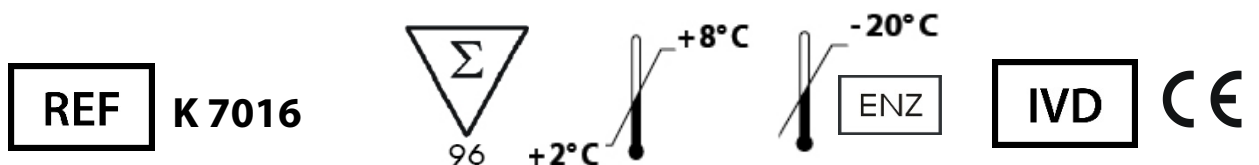
	Temperaturbegrenzung		Bestellnummer
	<i>In-Vitro</i> -Diagnostikum		Zu verwenden mit
	Hersteller		Inhalt ausreichend für <n> Prüfungen
	Chargenbezeichnung		Verwendbar bis
	Achtung		Gebrauchsanweisung beachten

Manual

# BCAA Test

*For the in vitro determination of L-leucine, L-isoleucine and L-valine in EDTA plasma and serum*

Gültig ab / Valid from 2018-06-14



**Immundiagnostik AG**, Stubenwald-Allee 8a, 64625 Bensheim, Germany

Tel.: + 49 6251 70190-0

Fax: + 49 6251 70190-363

e.mail: [info@immundiagnostik.com](mailto:info@immundiagnostik.com)

[www.immundiagnostik.com](http://www.immundiagnostik.com)

## Table of Contents

<b>1. INTENDED USE</b>	<b>15</b>
<b>2. MATERIAL SUPPLIED</b>	<b>15</b>
<b>3. MATERIAL REQUIRED BUT NOT SUPPLIED</b>	<b>15</b>
<b>4. STORAGE AND PREPARATION OF REAGENTS</b>	<b>16</b>
<b>5. STORAGE AND PREPARATION OF SAMPLES</b>	<b>16</b>
<b>6. ASSAY PROCEDURE</b>	<b>17</b>
<i>Principle of the test</i>	17
<i>Test procedure</i>	17
<b>7. RESULTS</b>	<b>17</b>
<b>8. LIMITATIONS</b>	<b>18</b>
<b>9. QUALITY CONTROL</b>	<b>18</b>
<i>Reference Range</i>	19
<b>10. PERFORMANCE CHARACTERISTICS</b>	<b>19</b>
<i>Precision and reproducibility</i>	19
<i>Spiking recovery</i>	20
<i>Dilution recovery</i>	21
<i>Analytical sensitivity</i>	22
<i>Specificity</i>	22
<b>11. PRECAUTIONS</b>	<b>22</b>
<b>12. TECHNICAL HINTS</b>	<b>22</b>
<b>13. GENERAL NOTES ON THE TEST AND TEST PROCEDURE</b>	<b>23</b>
<b>14. REFERENCES</b>	<b>23</b>
<i>General literature</i>	23
<i>Literatur using Immundiagnostik BCAA Kit [K 7016]</i>	23

## 1. INTENDED USE

This colorimetric enzyme test is intended for the determination of branched-chain amino acids (L-leucine, L-isoleucine, L-valine) in EDTA plasma and serum. It is for *in vitro* diagnostic use only.

## 2. MATERIAL SUPPLIED

Cat. No.	Label	Kit Components	Quantity
K 7016	PLATE	Microtiter plate	12 x 8 wells
K 7016	STD	Standards, lyophilised (0, 100, 300, 1000 µmol/l)	4 x 1 vial
K 7016	CTRL 1	Control, lyophilised (see specification for range)	1 x 1 vial
K 7016	CTRL 2	Control, lyophilised (see specification for range)	1 x 1 vial
K 7016	ASYBUF	Assay buffer, ready-to-use	1 x 16 ml
K 7016	REABUF	Reaction buffer, lyophilised	2 x 1 vial
K 7016	ENZ	Leucine dehydrogenase, concentrate	2 x 1 vial

For reorders of single components, use the catalogue number followed by the label as product number.

## 3. MATERIAL REQUIRED BUT NOT SUPPLIED

- Ultra pure water\*
- Calibrated precision pipets and 10-1000 µl tips
- Foil to cover the microtiter plate
- Multi-channel pipets or repeater pipets
- Vortex
- Centrifuge, 3000 x *g*
- Standard laboratory glass or plastic vials, cups, etc.
- Microtiter plate reader at 340 nm

\* Immundiagnostik AG recommends the use of Ultra Pure Water (Water Type 1; ISO 3696), which is free of undissolved and colloidal ions and organic molecules (free of particles > 0.2 µm) with an electrical conductivity of 0.055 µS/cm at 25 °C (≥18.2 MΩ cm).



## 4. STORAGE AND PREPARATION OF REAGENTS

- To run the assay more than once, ensure that reagents are stored at the conditions stated on the label. **Prepare only the appropriate amount necessary for each run.** The kit can be used up to 4 times within the expiry date stated on the label.
- Reagents with a volume less than **100 µl** should be centrifuged before use to avoid loss of volume.
- The **lyophilised Standards (STD)** and **controls (CTRL)** are stable at **2-8 °C** until the expiry date stated on the label. Before use, reconstitute the STD and CTRL with **2.5 ml of ultra pure water**. Allow to dissolve for 10 minutes and mix thoroughly to ensure complete reconstitution. **Standards and controls (reconstituted STD and CTRL) can be stored at -20°C for 1 year.**
- The **lyophilised reaction buffer (REABUF)** is stable at **2-8 °C** until the expiry date stated on the label. Dissolve the content of one vial of REABUF in **3.0 ml of ultra pure water**. Allow to dissolve for 10 minutes and mix thoroughly to ensure complete reconstitution. If more than one vial is to be used, combine the contents and mix prior to use. **Reaction buffer (reconstituted REABUF) can be stored at -20°C for 6 months.**
- **Preparing of the enzyme leucine dehydrogenase:** The **enzyme concentrate (ENZ)** is stored at **-20 °C**. Before use, add **2.4 ml of assay buffer (ASYBUF)** to the content of one vial of ENZ and mix well. If more than one vial is to be used, combine the contents and mix prior to use. **Leucine dehydrogenase (diluted ENZ) can be stored at -20°C for 6 months.**
- All other test reagents are ready-to-use. Test reagents are stable until the expiry date (see label) when stored at **2-8 °C**.

## 5. STORAGE AND PREPARATION OF SAMPLES

### EDTA plasma and serum

- Samples are stable for 48 h at 2-8°C or at room temperature. For longer storage keep samples frozen at -20°C.
- Samples are analysed **undiluted**.

## 6. ASSAY PROCEDURE

### *Principle of the test*

This assay is a photometric test intended for the determination of leucine, isoleucine and valine by enzymatic dehydration, in which  $\text{NAD}^+$  is transformed to NADH.

In this reaction the amino acids L-leucine, L-isoleucine, L-valine are oxidized to the respective  $\alpha$ -ketone bodies by reducing  $\text{NAD}^+$  to NADH. This reaction can be measured at 340 nm and it is proportional to the amount of oxidized BCAA.

### *Test procedure*

Bring all **reagents and samples to room temperature** (15-30 °C) and mix well.

Mark the positions of standards/controls/samples on a protocol sheet.

Take as many microtiter strips as needed from the kit. Store unused strips covered at 2-8 °C. Strips are stable until the expiry date stated on the label.

We recommend carrying out the tests in duplicate.

1.	Add <b>2 x 25 <math>\mu\text{l}</math></b> of <b>standards/controls/samples</b> into the respective wells of the microtiter plate (PLATE).
2.	Add <b>100 <math>\mu\text{l}</math> ultra pure water</b> into each well.
3.	Add <b>50 <math>\mu\text{l}</math> assay buffer</b> (ASYBUF) into each well.
4.	Add <b>50 <math>\mu\text{l}</math> reaction buffer</b> into each well and determine absorption <b>immediately</b> with an ELISA reader at <b>340 nm (<math>\text{OD}_{\text{BLANK}}</math>)</b> .
5.	Add <b>50 <math>\mu\text{l}</math> leucine dehydrogenase</b> into each well. Cover the strips tightly.
6.	Incubate for <b>60 minutes</b> at <b>room temperature</b> .
7.	Determine absorption at <b>340 nm (<math>\text{OD}_{\text{SAMPLE}}</math>)</b> .

## 7. RESULTS

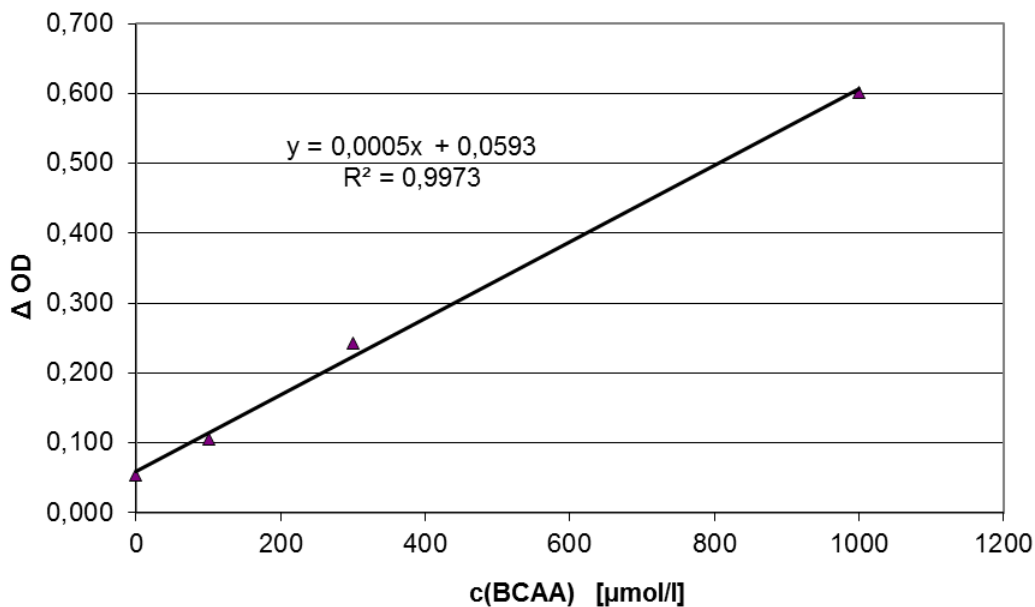
For calculation of results subtract OD values of the blank ( $\text{OD}_{\text{BLANK}}$ ) from OD values after the addition of enzyme ( $\text{OD}_{\text{SAMPLE}}$ ):

$$\Delta \text{OD} = \text{OD}_{\text{SAMPLE}} - \text{OD}_{\text{BLANK}}$$

To generate a standard curve,  $\Delta OD$  of the standards are plotted against the standard concentrations. With the obtained slope and y-intercept BCAA concentrations of the samples can be calculated:

$$\text{BCAA } [\mu\text{mol/l}] = \frac{\Delta OD - \text{intercept}}{\text{slope}}$$

In the following, an example of a standard curve is given; do not use it for the calculation of your results.



## 8. LIMITATIONS

Samples with an OD higher than the OD of the highest standard should be diluted with ultra pure water and re-assayed. Please consider this dilution factor when calculating the results.

## 9. QUALITY CONTROL

Immundiagnostik recommends the use of external controls for internal quality control, if possible.

Control samples should be analysed with each run. Results, generated from the analysis of control samples, should be evaluated for acceptability using appropriate statistical methods. The results for the patient samples may not be

valid if within the same assay one or more values of the quality control samples are outside of the acceptable limits.

### *Reference Range*

Based on internal studies with plasma samples of apparently healthy persons (n = 146) a mean value of 460  $\mu\text{mol/l}$  was calculated. The standard deviation was 110.5  $\mu\text{mol/l}$ . From mean value  $\pm 2 \times \text{SD}$  a normal range of 239 – 681  $\mu\text{mol/l}$  was estimated.

We recommend each laboratory to establish its own reference range.

## 10. PERFORMANCE CHARACTERISTICS

### *Precision and reproducibility*

#### **Serum**

Intra assay (n = 6)

sample	BCAA [ $\mu\text{mol/l}$ ]	CV [%]
1	448	5.5
2	382	4.2

Inter assay (n = 6)

sample	BCAA [ $\mu\text{mol/l}$ ]	CV [%]
1	465	3.7
2	193	8.9
3	425	6.6
4	171	8.0

#### **EDTA plasma**

Intra assay (n = 6)

sample	BCAA [ $\mu\text{mol/l}$ ]	CV [%]
1	453	9.3
2	1337	2.6

Inter assay (n = 6)

sample	BCAA [ $\mu\text{mol/l}$ ]	CV [%]
1	1627	3.2
2	828	3.6
3	1418	4.1
4	706	4.0

### *Spiking recovery*

Two plasma and serum samples were spiked with different BCAA concentrations and measured in this assay. The mean recovery rate was 96.8 % for EDTA plasma and 96.3 % for serum (n = 2).

#### **EDTA plasma**

sample	spike [ $\mu\text{mol/l}$ ]	BCAA expected [ $\mu\text{mol/l}$ ]	BCAA measured [ $\mu\text{mol/l}$ ]	recovery [%]
A			266	
	750	1016	952	93.7
	1500	1766	1665	94.3
B			165	
	750	915	895	97.8
	1500	1665	1691	101.6

**Serum**

sample	spike [ $\mu\text{mol/l}$ ]	BCAA expected [ $\mu\text{mol/l}$ ]	BCAA measured [ $\mu\text{mol/l}$ ]	recovery [%]
A			170	
	750	920	938	102.0
	1500	1670	1551	92.9
B			201	
	750	951	901	94.7
	1500	1701	1625	95.5

*Dilution recovery*

Two serum and plasma samples were diluted with ultra pure water and measured in this assay. The mean recovery rate was 95,4 % for EDTA plasma and 88.1 % for serum (n = 2).

**EDTA plasma**

sample	dilution	BCAA expected [ $\mu\text{mol/l}$ ]	BCAA measured [ $\mu\text{mol/l}$ ]	recovery [%]
A			577	
	1:2	289	266	92.1
B			1590	
	1:2	795	785	98,7

**Serum**

sample	dilution	BCAA expected [ $\mu\text{mol/l}$ ]	BCAA measured [ $\mu\text{mol/l}$ ]	recovery [%]
A			387	
	1:2	194	170	87.6
B			453	
	1:2	227	201	88.6

### *Analytical sensitivity*

STD 1 (zero-standard) was measured 14 times. The detection limit was set as  $B_0 + 2 \text{ SD}$  and estimated to be 5.8  $\mu\text{mol/l}$ .

Sample	$B_0$ [OD]	2 x standard deviation (SD)	Detection limit [ $\mu\text{mol/l}$ ]
STD 1	0.06	0.0023	5.8

### *Specificity*

Specificity was tested by measuring the cross-reactivity against compounds with structural similarity. No cross reactivity with L-methionine was found.

## **11. PRECAUTIONS**

- All reagents in the kit package are for *in vitro* diagnostic use only.
- Kit reagents contain sodium azide or ProClin as bactericides. Sodium azide and ProClin are toxic. Avoid contact with skin or mucous membranes

## **12. TECHNICAL HINTS**

- Do not interchange different lot numbers of any kit component within the same assay. Furthermore, we recommend not assembling wells of different microtiter plates for analysis, even if they are of the same batch.
- Control samples should be analysed with each run.
- Reagents should not be used beyond the expiration date stated on the kit label.
- To ensure accurate results, proper adhesion of plate sealers during incubation steps is necessary.
- Avoid foaming when mixing reagents.
- Do not mix plugs and caps from different reagents.
- The assay should always be performed according to the enclosed manual.

### 13. GENERAL NOTES ON THE TEST AND TEST PROCEDURE

- This assay was produced and distributed according to the IVD guidelines of 98/79/EC.
- The guidelines for medical laboratories should be followed.
- Incubation time, incubation temperature, and pipetting volumes of the components are defined by the producer. Any variation of the test procedure, which is not coordinated with the producer, may influence the results of the test. Immundiagnostik AG can therefore not be held responsible for any damage resulting from incorrect use.
- Warranty claims and complaints regarding deficiencies must be logged within 14 days after receipt of the product. The product should be sent to Immundiagnostik AG along with a written complaint.

### 14. REFERENCES

#### *General literature*











1. Moore P, Landolt HP, Seifritz E, Clark C, Bhatti T, Kelsoe J, Rapaport M, Gillin JC: Clinical and physiological consequences of rapid tryptophan depletion. *Neuropsychopharmacology : official publication of the American College of Neuropsychopharmacology*. 2000;**23**(6):601-622. doi:10.1016/S0893-133X(00)00161-5
2. Ormstad H, Dahl J, Verkerk R, Andreassen OA, Maes M: Increased plasma levels of competing amino acids, rather than lowered plasma tryptophan levels, are associated with a non-response to treatment in major depression. *European neuropsychopharmacology : the journal of the European College of Neuropsychopharmacology*. 2016. doi:10.1016/j.euroneuro.2016.05.005.
3. Toker L, Amar S, Bersudsky Y, Benjamin J, Klein E: The biology of tryptophan depletion and mood disorders. *The Israel journal of psychiatry and related sciences*. 2010;**47**(1):46-55. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20686199>.

#### *Literatur using Immundiagnostik BCAA Kit [K 7016]*

4. Hildebrand P, Königshulte W, Gaber TJ, Bubenzer-Busch S, Helmbold K, Biskup CS, Langen KJ, Fink GR, Zepf FD: Effects of dietary tryptophan and phenylalanine-tyrosine depletion on phasic alertness in healthy adults - A pilot study. *Food & nutrition research*. 2015;**59**:26407. doi:10.3402/fnr.v59.26407.



**Used symbols:**

	Temperature limitation		Catalogue Number
	In Vitro Diagnostic Medical Device		To be used with
	Manufacturer		Contains sufficient for <n> tests
	Lot number		Use by
	Attention		Consult instructions for use