

# **ID-Vit<sup>®</sup> Vitamin B<sub>2</sub> aus Serum**

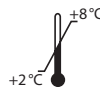
***Mikrobiologisches Verfahren zur Bestimmung des  
Gesamtgehalts von Vitamin B<sub>2</sub> in Serum mittels einer  
Lactobacillus rhamnosus-beschichteten Mikrotiterplatte  
Zur Verwendung in Human- und Veterinärmedizin und  
zu Forschungszwecken***

***Microbiological test kit for the determination of  
vitamin B<sub>2</sub> in serum using a  
Lactobacillus rhamnosus coated microtitre plate  
For use in human and veterinary medicine and in research***

Gültig ab / Valid from 2017-03-17



**KIF002S**



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

Tel.: +49 6251 70190-0

Fax: + 49 6251 849430

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. EINLEITUNG</b>                                | <b>2</b> |
| <b>3. TESTPRINZIP</b>                               | <b>2</b> |
| <b>4. INHALT DER TESTPACKUNG</b>                    | <b>3</b> |
| <b>5. ERFORDERLICHE LABORGERÄTE UND HILFSMITTEL</b> | <b>3</b> |
| <b>6. HINWEISE UND VORSICHTSMASSNAHMEN</b>          | <b>3</b> |
| <b>7. LAGERUNG UND VORBEREITUNG DER REAGENZIEN</b>  | <b>4</b> |
| 7.1 Wasser                                          | 4        |
| 7.2 Herstellung der Kontrollen                      | 5        |
| 7.3 Herstellung der Standardkurve                   | 5        |
| 7.4 Herstellung des sterilen Assay-Mediums          | 5        |
| 7.5 Mikrotiterplatte [PLATE]                        | 6        |
| <b>8. PROBENLAGERUNG UND -VORBEREITUNG</b>          | <b>6</b> |
| 8.1 Probenverdünnung                                | 6        |
| <b>9. TESTDURCHFÜHRUNG</b>                          | <b>7</b> |
| 9.1 Testvorbereitungen                              | 7        |
| 9.2 Testansatz                                      | 7        |
| 9.3 Messung                                         | 7        |
| <b>10. AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE</b>                | <b>8</b> |
| 10.1 Berechnung                                     | 8        |
| 10.2 Qualitätskontrolle                             | 8        |
| <b>11. EINSCHRÄNKUNGEN</b>                          | <b>8</b> |
| <b>12. TESTCHARAKTERISTIKA</b>                      | <b>9</b> |
| 12.1 Präzision und Reproduzierbarkeit               | 9        |
| <b>13. LITERATUR</b>                                | <b>9</b> |
| <b>14. ALLGEMEINE HINWEISE ZUM TEST</b>             | <b>9</b> |

## 1. VERWENDUNGSZWECK

Der ID-Vit® Vitamin B<sub>2</sub>-Mikrotiterplattentest ist ein mikrobiologisches Verfahren zur Bestimmung des Gesamtgehaltes an Vitamin B<sub>2</sub> in Serum. Alle benötigten Reagenzien und der Standard sind im Test enthalten. Mit dem Test können 96 Bestimmungen inklusive der Standards durchgeführt werden. Für die Auswertung ist ein ELISA-Reader notwendig. Zur Verwendung in Human- und Veterinärmedizin und zu Forschungszwecken. Nur zur *In-vitro*-Diagnostik.

## 2. EINLEITUNG

Vitamin B<sub>2</sub> ist als Bestandteil von Flavinnukleotiden am Wasserstoff- und Elektronentransport beteiligt und gehört dabei zu den wichtigsten Koenzymen des Kohlenhydrat-, Fettsäure- und Proteinstoffwechsels.

Die biologische Form von Vitamin B<sub>2</sub> ist das Riboflavin-5-Phosphat. Die wichtigsten Derivate sind Flavinmononukleotid (FMN) und Flavinadenindinukleotid (FAD). FAD und FMN liegen im Blut zu ca. 60% proteingebunden vor, in freier Form sind nur etwa 0,5–2%. Riboflavin-5-Phosphat, FMN und FAD werden im Plasma von verschiedenen Proteinen transportiert, einschließlich Albumin, Fibrinogen, Riboflavin-Bindungsprotein und anderen Globulinen. Die Elimination von Vitamin B<sub>2</sub> erfolgt vorwiegend renal. Da sie jedoch starken Schwankungen unterliegt, ist die Bestimmung des Vitamin-B<sub>2</sub>-Status im Urin nur bedingt sinnvoll.

### Indikationen zur Bestimmung von Vitamin B<sub>2</sub>

- Chronische Diarrhö
- Präeklampsie
- Schilddrüsendysfunktionen
- Diabetes mellitus
- Alkoholabusus
- Anorexie
- Laktoseintoleranz

## 3. TESTPRINZIP

Das Serum wird mit einem Puffergemisch vorbehandelt und verdünnt in die Kavitäten einer Mikrotiterplatte gegeben, die mit *Lactobacillus rhamnosus* beschichtet sind. Nach Zugabe von Vitamin B<sub>2</sub> als Standard oder als in einer Serumprobe enthaltenes Vitamin wächst der Keim so lange, bis das Vitamin aufgebraucht ist. Die Inkubation erfolgt bei **37°C** für **48h**. Das Wachstum des *Lactobacillus rhamnosus* wird als Trübung bei 610–630 nm (alternativ bei 540–550 nm) im ELISA-Reader gemessen

und mit einer Standard-Konzentrationsreihe verglichen. Die Menge des Vitamins B<sub>2</sub> ist dabei direkt proportional der Trübung.

#### 4. INHALT DER TESTPACKUNG

| Art.-Nr.   | Bezeichnung | Kit-Komponenten                                                  | Menge     |
|------------|-------------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| KIF002SMTP | PLATE       | Mikrotiterplatte, beschichtet mit <i>Lactobacillus rhamnosus</i> | 1 x       |
| KIF002SSO  | SOL         | Probenverdünnungspuffer                                          | 4 x 5 ml  |
| KIF002SDI  | DIL         | Wasser                                                           | 4 x 30 ml |
| KIF002SME  | ASYMED      | Vitamin-B <sub>2</sub> -Assay-Medium.                            | 4 x       |
| KIF002SST  | STD         | Vitamin-B <sub>2</sub> -Standard, lyoph.                         | 4 x       |
| KIF002SFO  | FOL         | Abklebefolie                                                     | 4 x       |
| KIF002SFR  | FRA         | Ersatzrahmen zum Umstecken der Mikrotiterstreifen                | 1 x       |
| KIF002SKO1 | CTRL1       | Vitamin-B <sub>2</sub> -Kontrolle 1, lyoph.                      | 4 x       |
| KIF002SKO2 | CTRL2       | Vitamin-B <sub>2</sub> -Kontrolle 2, lyoph.                      | 4 x       |

#### 5. ERFORDERLICHE LABORGERÄTE UND HILFSMITTEL

- Inkubator mit dunkler Inkubationskammer, 37°C
- Wasserbad (90°C–100°C)
- ELISA-Reader 610–630 nm (540–550 nm)
- Präzisionspipetten und sterile Pipettenspitzen für den Einmalgebrauch mit variablen Volumina von 20–1000 µl
- 5-ml- bzw. 10-ml-Pipette
- 1,5–2 ml-Reaktionsgefäße, steril
- 0,2 µm-Polyethersulfon (PES)-Sterilfilter und Einwegspritze (10 ml)
- 15 ml-Zentrifugenröhrchen, steril (z. B. Falcons)
- Biozentrifuge (10000 g)

#### 6. HINWEISE UND VORSICHTSMASSNAHMEN

- Es handelt sich um einen mikrobiologischen Test, daher sollten alle Maßnahmen, soweit möglich, für ein steriles Arbeiten getroffen werden (bevorzugt unter Sterilbank bzw. PCR-Hood arbeiten, sterile Arbeitsgeräte verwenden).

- Die GLP (Good Laboratory Practice)-Regeln sind bei der Testdurchführung einzuhalten.
- Die Wasserqualität ist von großer Bedeutung für den Testablauf. Nur das im Testkit enthaltene Wasser [DIL] verwenden.
- Bei den Sterilfiltern muss es sich um Polyethersulfon-Sterilfilter handeln.
- Bei jeder Testdurchführung muss eine Standardkurve mitgeführt werden.
- Die Kontrollen sollten bei jedem Ansatz mitgemessen werden.
- Es wird die Messung in Doppelwerten empfohlen.
- Ergibt die höhere Verdünnung einen höheren Messwert, können Hemmstoffe wie Antibiotika vorliegen.
- Die Reagenzien dürfen nach Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums nicht mehr verwendet werden.
- Während der Testdurchführung Handschuhe tragen.
- Gebrauchte Mikrotiterplattenstreifen sowie andere mit Patientenproben in Kontakt gekommene Materialien als potenziell infektiös behandeln und entsprechend entsorgen.

## 7. LAGERUNG UND VORBEREITUNG DER REAGENZIEN

- Den Testkit und die Reagenzien bei 2–8 °C lagern.
- Angesetzte Reagenzien unmittelbar verwenden und nach Testansatz verworfen.
- Bitte achten Sie bei mehrfachem Einsatz des Kits darauf, dass die Reagenzien wie in der Vorschrift beschrieben 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.

### 7.1 Wasser

- Wasser [DIL] (für Medium [ASYMED], Standard [STD] und Kontrollen [CTRL1, CTRL2])
- Deckel nach oben drücken, nach hinten bis zum Glasrand abziehen und dann durch Drehen den gesamten Verschluss entfernen.

## 7.2 Herstellung der Kontrollen

- Die lyophilisierten Kontrollen [CTRL1, CTRL2] sind mit je 5 ml Wasser [DIL] aus dem Testkit zu resuspendieren und mittels Vortex-Wirbelmischer zu homogenisieren.
- Die Kontrollen werden nach der Rekonstitution wie eine Probe behandelt.
- Die Konzentration der Kontrollen ändert sich von Charge zu Charge und ist der Produktspezifikation zu entnehmen.

## 7.3 Herstellung der Standardkurve

- Für die Herstellung des für die Standardkurve benötigten Standardkonzentrats ist der lyophilisierte Standard [STD] mit x ml (x = genaues Volumen bitte dem beiliegenden Quality Control Protocol entnehmen) Wasser [DIL] aus dem Testkit zu resuspendieren und mittels Vortex-Wirbelmischer zu homogenisieren.
- In 6 sterilen Reaktionsgefäßen (Fassungsvermögen 1,5–2 ml) wird mit dem Standardkonzentrat und Wasser [DIL] eine Standardkurve nach folgendem Schema hergestellt:

| Vitamin B <sub>2</sub><br>[µg/l] | Wasser [DIL]<br>[µl] | + | Standard-<br>konzentrat [µl] | = | Gesamtvolumen<br>[µl] |
|----------------------------------|----------------------|---|------------------------------|---|-----------------------|
| Blank: 0                         | 900                  | + | 0                            | = | 900                   |
| Standard 1: 25                   | 975                  | + | 25                           | = | 1000                  |
| Standard 2: 100                  | 900                  | + | 100                          | = | 1000                  |
| Standard 3: 200                  | 400                  | + | 100                          | = | 500                   |
| Standard 4: 300                  | 350                  | + | 150                          | = | 500                   |
| Standard 5: 600                  | 200                  | + | 300                          | = | 500                   |

## 7.4 Herstellung des sterilen Assay-Mediums

- Das sterile Assay-Medium muss vor jedem Test frisch hergestellt werden.
- Trockenmittelbeutel aus dem Fläschchen mit einer Pinzette abschütteln, herausnehmen und werfen.
- Zum Assay-Medium [ASYMED] 10 ml Wasser [DIL] zugeben, das Fläschchen gut verschließen und schütteln. Die Menge ist ausreichend für 6 Mikrotiterstreifen.

- Mediumflasche im Wasserbad bei 90–100°C für 5 min erhitzen; währenddessen mindestens 2 mal gut schütteln. Es ist darauf zu achten, dass dabei die Mediumflasche immer fest verschlossen ist.
- Mediumflasche schnell auf unter 30°C abkühlen (bei 2–8°C für 10 min).
- Medium mit Einwegspritze (10 ml) und dem 0,2-µm-PES-Filter in ein steriles Zentrifugenröhrchen (15 ml, z. B. Falcon) steriltr filtrieren.
- Das so hergestellte sterile Assay-Medium wird im Test verwendet.

### 7.5 Mikrotiterplatte [PLATE]

- Die Mikrotiterplatte [PLATE] ist in der Aluminiumverpackung mit dem Trockenmittelbeutel bei 2–8°C zu lagern.
- Die Mikrotiterplatte [PLATE] muss vor Feuchtigkeit und Kontamination geschützt sein.
- Es ist darauf zu achten, dass die Aluminiumverpackung nicht beschädigt wird.
- Die Aluminiumverpackung nach dem Öffnen wieder sorgfältig verschließen.
- Nur die benötigten Mikrotiterstreifen unmittelbar vor Gebrauch entnehmen, um Kontaminationen zu vermeiden.

## 8. PROBENLAGERUNG UND -VORBEREITUNG

- Als Probe eignet sich Serum.
- Die Haltbarkeit der Probe beträgt bei 2–8°C im Dunkeln 1 Tag. Zur längeren Lagerung sollte die Probe bei -20°C aufbewahrt werden.
- Hämolytische Proben beeinflussen das Testergebnis und sollten nicht verwendet werden. Lipämische Proben sollten vor dem Einsatz im Test bei 13 000 g zentrifugiert werden, um ein möglichst fettfreies Serum zu erhalten.
- Proben sollten vor dem Einsatz zentrifugiert werden (mind. 5 min bei 10 000 g). Den resultierenden Überstand im Test einsetzen.

### 8.1 Probenverdünnung

200 µl Serum/Kontrolle abnehmen, 200 µl Probenverdünnungspuffer [SOL] zugeben und mischen. Die Probenverdünnung entspricht insgesamt einer 1:2-Verdünnung (= Probenverdünnungsfaktor).

## 9. TESTDURCHFÜHRUNG

### 9.1 Testvorbereitungen

Entnehmen Sie die benötigten Reagenzien und Materialien für den durchzuführenden Test und legen Sie den restlichen Testkit zurück in den Kühlschrank. Bringen Sie die benötigten Reagenzien auf Raumtemperatur.

### 9.2 Testansatz

- Benötigte Mikrotiterstreifen entnehmen und in den Ersatzrahmen [FRA] stecken.
- 150 µl steriles Assay-Medium in die Kavitäten geben.
- Je 150 µl der hergestellten Standardkurve, vorbereiteten Proben und Kontrollen in die jeweiligen Kavitäten pipettieren. Pipettenspitzen jeweils mit der Standard-, Proben- bzw. Kontroll-Lösung vorspülen.
- Sorgfältig die befüllten Kavitäten mit der im Kit enthaltenen Klebefolie [FOL] abkleben. Wichtig: die Kavitäten müssen durch Andrücken mit der Hand luftdicht verschlossen werden!
- Bei 37 °C für 48 h im Brutschrank inkubieren.

### 9.3 Messung

- Klebefolie [FOL] nochmals mit der Hand fest andrücken
- Mikrotiterplatte [PLATE] über Kopf drehen, auf eine Tischoberfläche legen und Keime gut aufschütteln
- Mikrotiterplatte [PLATE] wieder zurückdrehen und die Abklebefolie [FOL] vorsichtig nach hinten abziehen. Mit einer Hand dabei die Streifen fest im Rahmen halten (Folie ist stark klebend!).
- Eventuell vorhandene Bläschen an der Oberfläche der Messlösung in den Kavitäten zerstören, z. B. mit Hilfe einer Pipettenspitze oder einer Nadel
- Trübung im ELISA-Reader bei E 610–630 nm messen (alternativ bei E 540–550 nm)

### Hinweise

- Nach 48 h Inkubation kann die Mikrotiterplatte [PLATE] auch für max. 48 h im Kühlschrank aufbewahrt werden, um danach die Trübung zu messen.

- Um Zeitverluste durch Feiertage oder Wochenende zu vermeiden, kann die Mikrotiterplatte [PLATE] auch noch nach bis zu 60h Inkubation ausgewertet werden.

## 10. AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE

Wir empfehlen für die Auswertung die 4-Parameter-Funktion. Der Probenverdünnungsfaktor muss bei der Auswertung berücksichtigt werden.

Der Blank sollte eine optische Dichte < Standard 1 haben. Er dient als optische Kontrolle zum Ausschluss von Kontaminationen und wird nicht in der Berechnung berücksichtigt.

### 10.1 Berechnung

Vitamin B<sub>2</sub> in µg/l = Wert aus Standardkurve × Probenverdünnungsfaktor (2)

#### Referenzbereich für Humanserum

Anhand einer laborinternen Studie mit Serumproben von augenscheinlich Gesunden (n = 40) wurden die folgenden Werte ermittelt.

Vitamin B<sub>2</sub>: 50–206 µg/l

#### Anmerkung

Wir empfehlen jedem Labor, einen eigenen Referenzbereich zu etablieren, da Referenzbereiche stark von der Auswahl des Probandenkollektivs abhängig sind. Die Angabe des Referenzbereichs für Vitamin B<sub>2</sub> dient lediglich der Orientierung und kann von anderen publizierten Daten abweichen.

### 10.2 Qualitätskontrolle

Die Extinktion des höchsten Standards muss > 0,6 sein.

Die Ergebnisse der Kontrollen müssen auf Richtigkeit überprüft werden. Liegen eine oder mehrere Kontrollen oder der höchste Standard außerhalb des angegebenen Bereiches, kann Immundiagnostik die Richtigkeit der Messergebnisse nicht gewährleisten.

## 11. EINSCHRÄNKUNGEN

Vollblut kann nicht im Test eingesetzt werden.

## 12. TESTCHARAKTERISTIKA

Die nachfolgenden Testcharakteristika wurden mit Humanserum erhoben.

### 12.1 Präzision und Reproduzierbarkeit

#### Intra-Assay

|                  | Vitamin B <sub>2</sub> [µg/l] | VK [%] |
|------------------|-------------------------------|--------|
| Probe 1 (n = 10) | 12,21                         | 4,47   |
| Probe 2 (n = 6)  | 14,28                         | 7,98   |

#### Inter-Assay

|                  | Vitamin B <sub>2</sub> [ng/l] | VK [%] |
|------------------|-------------------------------|--------|
| Probe 1 (n = 10) | 13,87                         | 11,57  |
| Probe 2 (n = 6)  | 11,30                         | 10,69  |

## 13. LITERATUR

Powers, H.J., 2003. Riboflavin (vitamin B-2) and health. *The American journal of clinical nutrition*, **77**(6), pp.1352–60.

## 14. ALLGEMEINE HINWEISE ZUM TEST

- Dieser Kit wurde nach der IVD Richtlinie 98/79/EG hergestellt und in den Verkehr gebracht.
- Sämtliche in der Testpackung enthaltene Reagenzien dürfen ausschließlich zur *in-vitro*-Diagnostik eingesetzt werden.
- ID-Vit® ist eine Marke der Immundiagnostik AG.
- Die Reagenzien sollten nach Ablauf des Verfallsdatums nicht mehr verwendet werden (Verfallsdatum siehe Testpackung).
- Einzelkomponenten mit unterschiedlichen Lot-Nummern aus verschiedenen Testpackungen sollten nicht gemischt oder ausgetauscht werden.
- Für die Qualitätskontrolle sind die dafür erstellten Richtlinien für medizinische Laboratorien 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.
- Qualitätskontrollen sollten immer mitgemessen werden.
- Die Bestimmung ist immer nach der im Kit beigefügten Arbeitsanleitung durchzuführen.

### Verwendete Symbole:



Temperaturbegrenzung



Bestellnummer



In-Vitro-Diagnostikum



Zu verwenden mit



Hersteller



Inhalt ausreichend für <n> Prüfungen



Chargenbezeichnung



Verwendbar bis



Achtung



Gebrauchsanweisung beachten

# **ID-Vit<sup>®</sup> vitamin B<sub>2</sub> in serum**

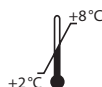
***Microbiological test kit for the determination of vitamin B<sub>2</sub> in serum using a Lactobacillus rhamnosus coated microtitre plate***

***For use in human and veterinary medicine and in research***

Valid from 2017-03-17



**KIF002S**



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

Tel.: +49 6251 70190-0

Fax: + 49 6251 849430

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

# Table of Contents

1. INTENDED USE \_\_\_\_\_ 13

2. INTRODUCTION \_\_\_\_\_ 13

3. PRINCIPLE OF THE TEST \_\_\_\_\_ 13

4. MATERIAL SUPPLIED \_\_\_\_\_ 14

5. MATERIAL REQUIRED BUT NOT SUPPLIED \_\_\_\_\_ 14

6. PRECAUTIONS \_\_\_\_\_ 14

7. STORAGE AND PREPARATION OF REAGENTS \_\_\_\_\_ 15

    7.1 Water \_\_\_\_\_ 15

    7.2 Preparation of the controls \_\_\_\_\_ 16

    7.3 Preparation of the standard curve \_\_\_\_\_ 16

    7.4 Preparation of the sterile assay medium \_\_\_\_\_ 16

    7.5 Microtiter plate [PLATE] \_\_\_\_\_ 17

8. SAMPLE STORAGE AND PREPARATION \_\_\_\_\_ 17

    8.1 Sample dilution \_\_\_\_\_ 18

9. ASSAY PROCEDURE \_\_\_\_\_ 18

    9.1 Test preparations \_\_\_\_\_ 18

    9.2 Test procedure \_\_\_\_\_ 18

    9.3 Measurement \_\_\_\_\_ 18

10. EVALUATION OF RESULTS \_\_\_\_\_ 19

    10.1 Calculation \_\_\_\_\_ 19

    10.2 Quality control \_\_\_\_\_ 19

11. LIMITATIONS \_\_\_\_\_ 19

12. PERFORMANCE CHARACTERISTICS \_\_\_\_\_ 20

    12.1 Precision and reproducibility \_\_\_\_\_ 20

13. REFERENCES \_\_\_\_\_ 20

14. GENERAL NOTES ON THE TEST AND TEST PROCEDURE \_\_\_\_\_ 20

## 1. INTENDED USE

ID-Vit® Vitamin B<sub>2</sub> is a microtiter plate test kit based on a microbiological method which measures the vitamin B<sub>2</sub> content in serum. The test kit contains the standard and all reagents required to perform the test. It is sufficient for 96 determinations including standard curves. An ELISA reader is required for the evaluation of the results. For use in human and veterinary medicine and in research. For *in vitro* diagnostic use only.

## 2. INTRODUCTION

Vitamin B<sub>2</sub> is a component of the flavin-nucleotides and as such is involved in the transport of hydrogen ions and electrons. It is an essential coenzyme for the metabolism of carbohydrates, fats and proteins.

The biological form of vitamin B<sub>2</sub> is riboflavin-5-phosphate. The most important vitamin B<sub>2</sub> derivatives are flavin mononucleotide (FMN) and flavin-adenine dinucleotide (FAD). In blood, about 60% of FAD and FMN are protein bound; only about 0.5–2% occur in free form. Riboflavin-5-phosphate, FMN, and FAD are transported in the plasma by a variety of proteins, including albumin, fibrinogen, riboflavin-binding protein and other globulins. Although vitamin B<sub>2</sub> is eliminated regularly in the urine, its determination in urine samples is not recommended because of fluctuations in the concentration.

### Indications for vitamin B<sub>2</sub> determination:

- Chronic diarrhoe
- Preeclampsia
- Hypothyroidism
- Diabetes mellitus
- Alcohol abuse
- Anorexia
- Lactose intolerance

## 3. PRINCIPLE OF THE TEST

The serum samples are pre-treated and diluted with a buffer mixture, and then transferred into the wells of a microtiter plate coated with *Lactobacillus rhamnosus*. The addition of vitamin B<sub>2</sub> in either standards or samples gives a vitamin B<sub>2</sub>-dependent growth response until vitamin B<sub>2</sub> is consumed. After incubation at **37°C** for **48h**, the growth of *Lactobacillus rhamnosus* is measured turbidimetrically at 610–630 nm (alternatively at 540–550 nm) in an ELISA reader and compared to a standard curve

generated from the dilution series. The amount of vitamin B<sub>2</sub> is directly proportional to the turbidity.

#### 4. MATERIAL SUPPLIED

| Cat. No.   | Label  | Kit components                                             | Quantity  |
|------------|--------|------------------------------------------------------------|-----------|
| KIF002SMTP | PLATE  | <i>Lactobacillus rhamnosus</i> -precoated microtiter plate | 1 x       |
| KIF002SSO  | SOL    | Sample dilution buffer                                     | 4 x 5 ml  |
| KIF002SDI  | DIL    | Water                                                      | 4 x 30 ml |
| KIF002SME  | ASYMED | Vitamin B <sub>2</sub> assay medium                        | 4 x       |
| KIF002SST  | STD    | Vitamin B <sub>2</sub> standard, lyoph.                    | 4 x       |
| KIF002SFO  | FOL    | Adhesive cover foil                                        | 4 x       |
| KIF002SFR  | FRA    | Replacement holder for microtiter strips                   | 1 x       |
| KIF002SKO1 | CTRL1  | Vitamin B <sub>2</sub> control 1, lyoph.                   | 4 x       |
| KIF002SKO2 | CTRL2  | Vitamin B <sub>2</sub> control 2, lyoph.                   | 4 x       |

#### 5. MATERIAL REQUIRED BUT NOT SUPPLIED

- Incubator with a dark incubation chamber, 37 °C
- Water bath (90 °C–100 °C)
- ELISA reader 610–630 nm (540–550 nm)
- Calibrated precision pipettors and sterile 20–1000 µl tips
- 5 ml and 10 ml pipets
- 1.5–2 ml reaction vials, sterile
- 0.2 µm sterile polyethersulfone (PES) filter with a sterile disposable syringe
- 15 ml centrifuge tubes, sterile (e.g. Falcon tubes)
- Biocentrifuge (10 000 g)

#### 6. PRECAUTIONS

- As the test is based on a microbiological method, the general guidelines for sterile work should be observed as far as possible (preferably work in a sterile bench / PCR hood, use of sterile instruments or equipment).
- GLP (Good Laboratory Practice) guidelines have to be observed.

- Water quality is extremely important for the test. Only the water delivered with the test kit [DIL] should be used.
- For sterile filtration, only a sterile polyethersulfone filter must be used.
- It is essential to run a standard curve for each separate assay.
- Controls should be measured with each assay.
- We recommend measurements in duplicate.
- If a higher dilution results in a higher value measured, inhibitors like antibiotics might be present.
- Reagents should not be used beyond the expiration date shown on the label.
- Wear gloves during the test.
- Used microtiter stripes [PLATE] and materials that have been in contact with patient samples should be handled and disposed as potentially infectious.

## 7. STORAGE AND PREPARATION OF REAGENTS

- Store test kit and reagents at 2–8°C.
- Prepare reagents freshly and use them immediately after preparation. Discard remaining unused reagents and waste in accordance with country, federal, state, and local regulations.
- 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.

### 7.1 Water

- Water [DIL] (for medium [ASYMED], standard [STD] and controls [CTRL1, CTRL2])
- Push the lid up and pull it back to the rim of the glass, then twist the whole cap off.

### 7.2 Preparation of the controls

- The lyophilised controls [CTRL1, CTRL2] have to be resuspended with each 5 ml water [DIL] from the test kit, then homogenise using a vortex.

- After reconstitution, the controls are treated like samples.
- The concentration of the controls changes from lot to lot and is stated in the product specification.

### 7.3 Preparation of the standard curve

- For the preparation of the standard curve, standard concentrate is needed. To prepare standard concentrate, resuspend the lyophilised standard [STD] with x ml (x = please see the enclosed quality control protocol for the volume needed) water [DIL] supplied with the test kit, then homogenise using a vortex.
- Prepare a standard curve in 6 sterile reaction tubes (1.5–2 ml volume) from standard concentrate and water [DIL] following the scheme depicted in the table below:

| <b>Vitamin B<sub>2</sub></b><br><b>[µg/l]</b> | <b>Water [DIL]</b><br><b>[µl]</b> | <b>+</b> | <b>Standard</b><br><b>concentrate [µl]</b> | <b>=</b> | <b>Total volume</b><br><b>[µl]</b> |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------|----------|--------------------------------------------|----------|------------------------------------|
| Blank: 0                                      | 900                               | +        | 0                                          | =        | 900                                |
| Standard 1: 25                                | 975                               | +        | 25                                         | =        | 1000                               |
| Standard 2: 100                               | 900                               | +        | 100                                        | =        | 1000                               |
| Standard 3: 200                               | 400                               | +        | 100                                        | =        | 500                                |
| Standard 4: 300                               | 350                               | +        | 150                                        | =        | 500                                |
| Standard 5: 600                               | 200                               | +        | 300                                        | =        | 500                                |

### 7.4 Preparation of the sterile assay medium

- Fresh sterile assay medium has to be prepared each time before performing a test.
- Remove lyophilised assay medium from the desiccant bag in the assay medium bottle by taking the bag with a forceps and shaking it whilst still inside the bottle. Then remove the clean desiccant bag and discard it.
- Add 10 ml water [DIL] to the assay medium bottle [ASYMED], close the bottle firmly and shake it. This amount is sufficient for 6 microtiter stripes.
- Heat the medium bottle in a water bath at 90–100°C for 5 min, shake well at least 2 times during this incubation time. Take care that the medium bottle is always firmly closed.
- Quickly cool the medium bottle to < 30°C (at 2–8°C for 10 min).

- Filter the medium using a disposable syringe (10 ml) and the 0.2 µm PES filter into a sterile centrifuge tube (15 ml, e. g. Falcon).
- After this preparation, the sterile assay medium can be used in the test.

### 7.5 Microtiter plate [PLATE]

- Store the microtiter plate [PLATE] in the aluminium packaging containing the desiccant bag at 2–8 °C.
- The microtiter plate [PLATE] has to be protected from humidity and contamination.
- Take care that the aluminium packaging is not damaged.
- Carefully close the aluminium packaging after opening.
- Take only the microtiter stripes needed directly before usage to avoid contamination

## 8. SAMPLE STORAGE AND PREPARATION

- Use serum for analysis.
- Samples are stable at 2–8 °C for one day in the dark. For longer storage, samples should be frozen and kept at -20 °C.
- Hemolytic samples may give erroneous results and should not be used for analysis. Lipemic samples should be centrifuged at 13 000g before assaying to obtain fat free serum as far as possible.
- Samples should be centrifuged (at least 5 min at 10 000g) prior to measurement. Use the resulting supernatant in the test.

### 8.1 Sample dilution

Take 200 µl sample/control, add 200 µl sample dilution buffer [SOL] and mix. The sample treatment and dilution result in a total dilution of 1:2 (= sample dilution factor).

## 9. ASSAY PROCEDURE

### 9.1 Test preparations

Take as many microtiter strips as needed from kit. Return unused strips and any unused test kit component to the original packaging, and put in the refrigerator. Bring all necessary reagents to room temperature.

### 9.2 Test procedure

- Take as many microtiter strips as needed from the kit in put them in the second microtiter strip holder [FRA].
- Put 150 µl sterile assay medium into the cavities.
- Add each 150 µl of the prepared standard curve, samples and controls into the respective cavities. Pre-rinse each pipet tip with standard, control or sample solution, respectively.
- Carefully seal the plate with adhesive cover foil [FOL]. Important: the cavities must be made airtight by pressing the foil down with the hand!
- Keep at 37 °C for 48 h in an incubator.

### 9.3 Measurement

- Press the adhesive cover foil [FOL] firmly down again with the hand.
- Upturn the microtiter plate [PLATE], put it onto a tabletop and shake the microbes well.
- Turn the microtiter plate [PLATE] over again and carefully remove the adhesive cover foil [FOL]. During this, fix the strips in the frame with your hand because the foil is highly adhesive.
- Remove air bubbles in the cavities using a pipet tip or a needle.
- Read turbidity in an ELISA reader at E 610–630 nm (alternatively at E 540–550 nm).

#### Please note

- After 48 h incubation time, the microtiter plate [PLATE] may be stored for a maximum of 48 h in the refrigerator before measuring the turbidity.
- To prevent time-loss through public holidays or weekends, the microtiter plate [PLATE] may also be evaluated after 60 h incubation.

## 10. EVALUATION OF RESULTS

We recommend to use the 4 parameter algorithm to calculate the results. The sample dilution factor has to be considered for data evaluation.

The blank should have an optical density < standard 1. It serves as optical control to exclude contaminations and is not included in the calculation of results.

### 10.1 Calculation

Vitamin B<sub>2</sub> in µg/l = value from the standard curve × sample dilution factor (2)

#### Reference value for human serum

Based on studies of serum samples of apparently healthy persons (n = 40), the following values were estimated.

Vitamin B<sub>2</sub>: 50–206 µg/l

#### Please note

We recommend each laboratory to develop its own normal range as normal ranges strongly depend on the choice of the patient collective. The values mentioned above are only for orientation and can deviate from other published data.

### 10.2 Quality control

The extinction of the highest standard has to be > 0.6.

Results, generated from the analysis of control samples, should be evaluated for acceptability. The results for the samples may not be valid if within the same assay one or more values of the quality control sample or the highest standard are outside the acceptable limits.

## 11. LIMITATIONS

Whole blood cannot be used in the assay.

## 12. PERFORMANCE CHARACTERISTICS

The following performance characteristics have been collected using human serum samples.

## 12.1 Precision and reproducibility

### Intraassay

|                 | Vitamin B <sub>2</sub> [µg/l] | CV [%] |
|-----------------|-------------------------------|--------|
| Sample 1 (n=10) | 12.21                         | 4.47   |
| Sample 2 (n=6)  | 14.28                         | 7.98   |

### Interassay

|                 | Vitamin B <sub>2</sub> [µg/l] | CV [%] |
|-----------------|-------------------------------|--------|
| Sample 1 (n=10) | 13.87                         | 11.57  |
| Sample 2 (n=6)  | 11.30                         | 10.69  |

## 13. REFERENCES

Powers, H.J., 2003. Riboflavin (vitamin B-2) and health. *The American journal of clinical nutrition*, **77**(6), pp.1352–60.

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

- This assay was produced and distributed according to the IVD guidelines of 98/79/EC.
- All reagents in the kit package are for *in vitro* diagnostic use only.
- ID-Vit® is a trademark of Immundiagnostik AG.
- Reagents should not be used beyond the expiration date stated on the kit label.
- Do not interchange different lot numbers of any kit component within the same assay.
- 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 send to Immunodiagnostik AG along with a written complaint.
- Control samples should be analysed with each run.
- The assay should always be performed according the enclosed manual.

**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      |