SPINREACT

CE CO_2 -LQ

Carbon Dioxide

Liquid

Quantitative determination of Carbon Dioxide
IVD

Store at 2-8ºC

PRINCIPLE OF THE METHOD[2,3]

$$\text{Phosphoenolpyruvate} + HCO_{3}^{-} \xrightarrow{PEPC+Mg^{++}} \text{oxaloacetate} + H_2P0_4^{-}$$

$$\text{oxaloacetate} + \underset{\text{analogue}}{\text{NADH}} + H^{+} \xrightarrow{MDH} \text{malate} + \underset{\text{analogue}}{NAD^{+}}$$

The reduction in absorbance at 415 nm caused by the oxidation of NADH analogue is proportional to the bicarbonate concentration in the sample.

CLINICAL SIGNIFICANCE[1]

Carbon dioxide levels are almost always measured as part of an electrolyte panel to tell whether sodium, potassium, chloride, and bicarbonate are in balance. They may be done as part of an annual screen, included as part of a basic or comprehensive metabolic panel, or done when there is a suspected imbalance. The CO2 test is also done when evaluating acid-base balance, to screen for an imbalance, and to monitor a known problem during treatment.

When CO2 levels are higher than normal (hypercapnia), it suggests your body is having trouble maintaining its pH balance by releasing excess carbon dioxide or that you have upset your electrolyte balance, perhaps by losing or retaining fluid. Both of these imbalances may be due to a wide range dysfunctions. CO2 rises with decreased alveolar ventilation due to diseases of the lungs or bronchial tree, or breathing CO2 enriched air. Depression of the overall lung capacity by certain drugs may lead to retention of CO2. CO2 elevations may be seen with chronic lung-related problems, such as emphysema, and metabolic problems, such as severe diarrhea or prolonged vomiting (which can cause metabolic alkalosis – an excessive loss of body acidity). Low CO2 levels may be seen with respiratory alkalosis (which can be caused by hyperventilation), metabolic acidosis, shock, starvation and during kidney failure.

Regulation of the amount of carbon dioxide in blood is essential for maintaining acid-base balance. CO2 is a major determinant of blood pH because of its conversion to carbonic acid. As CO2 concentration rises, so does hydrogen ion (H+) concentration.

REAGENTS

R	Phosphoenolpyruvate (PEP) NADH analogue PEPC MDH Buffer, pH 7,6 Sodium azide 0,08%	12,5 mmol/L 0,66 mmol/L >400 U/L >4100 U/L
CAL	Liquid Calibrator	

PREPARATION

Contents are ready to use.

STORAGE AND STABILITY[Note 3,5]

Reagents are stable until the expiration date on the label when stored tightly closed at 2-8ºC, protected from light and contaminations prevented during their use.

Do not use reagents over the expiration date.

Signs of reagent deterioration:

- Presence of particles and turbidity.

ADDITIONAL EQUIPMENT

- Spectrophotometer or colorimeter measuring at 415 nm.
- Thermostatic bath at 37º C (±0,1ºC).
- Matched cuvettes 1,0 cm light path.
- General laboratory equipment.[Note 1]

SAMPLES

- Serum or heparinized plasma.

PROCEDURE

1. Assay conditions:
   Wavelength: . . . . . 415 nm
   Cuvette: . . . . . .1 cm light path
   Temperature: 37ºC
2. Adjust the instrument to zero with distilled water.
3. Pipette into a cuvette:[Note 2,4]

	Blank	Calibrator	Sample
R (mL)	1,0	1,0	1,0
Calibrator (µL)	--	10	--
Sample (µL)	--	--	10

4. Mix and read the absorbance after 60 s (A_1) and 240 s (A_2).
5. Calculate: $\Delta A = A_1 - A_2$.

CALCULATIONS

$$\frac{(A1 - A2)\ \text{Sample} - (A1 - A2)\ \text{Blank}}{(A1 - A2)\ \text{Calibrator} - (A1 - A2)\ \text{Blank}} \times (\text{Calibrator conc}) = \text{mmol/L } CO_2$$

in the sample

QUALITY CONTROL

Control Sera are recommended to monitor the performance of assay procedures: TBA / CO_2 Control Ref. 1002292.

If control values are found outside the defined range, check the instrument, reagent and calibration for problems.

Each laboratory should establish its own Quality Control scheme and corrective actions if controls do not meet the acceptable tolerances.

REFERENCE VALUES[4]

Adults:	Arterial	21-28 mmol/L
	Venous	22-29 mmol/L
Arterial:	Newborn	17,2-23,6 mmol/L
	Infants	19,0-23,9 mmol/L

These values are for orientation purpose; each laboratory should establish its own reference range.

PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Measuring range: From *detection limit* of 5 mmol/L to *linearity limit* of 45 mmol/L. If the results obtained were greater than linearity limit, dilute the sample 1/2 with distilled NaCl 9 g/L and multiply the result by 2.

Precision:

	Intra-assay (n=20)		Inter-assay (n=20)	
Mean (mmol/L)	18,57	30,60	18,57	30,57
SD	0,056	0,670	0,093	1,450
CV (%)	3,0	2,2	5,0	4,7

Sensitivity: 1 mmol/L= 0,00397667 (A)

Accuracy: Results obtained using SPINREACT reagents (y) did not show systematic differences when compared with other commercial reagent (x).

The results obtained were the following:

Correlation coefficient (r): 0,98.

Regression equation y= 1,06x + 0,68.

The results of the performance characteristics depend on the analyzer used.

INTERFERENCES[5]

The main interference in this assay is CO_2 from the air or from the breath of the analyst. Some drugs and other substances are also known to influence blood CO_2 levels. Haemoglobin up to a concentration of 1000 mg/dL does not affect the assay. No conjugated bilirubin interference up to a concentration of 30 mg/dL. No free bilirubin interference up to a concentration of 60 mg/dL. No lipid interference (trigs and intralipid) up to a concentration of 1200 mg/dL.

NOTES

1. In order to avoid contamination, it is recommended to use disposable material.
2. Use clean disposable pipette tips for its dispensation.
3. Do not expose reagent to the air longer than necessary and store tightly capped.
4. Do not pipette by mouth.
5. Do not shake reagent vigorously as this may cause excessive CO2 absorption.
6. **SPINREACT has instruction sheets for several automatic. Instructions for many of them are available on request.**

BIBLIOGRAPHY

1. Tietz, N. N., *et al* "Textbook of Clinical Chemistry" W. B. Saunders Co., 1986; 1172-1253.
2. Jacobs, N., *et al* "Laboratory Test Handbook" 2nd. ed., Williams and Wilkins 1990.
3. Forrester, R.L., Wataji, L.J., Silverman, D.A., Pierre K.J., Clin, Chem. 1976; 22/2: 243-245.
4. Norris, K.A., Atkinson, A.R., Smith, W.G., Clin. Chem. 1975; 21/8: 1093 - 1101.
5. Young D.S., Effects of Drugs on Chemical Laboratory Tests, 3rd ed., AACC Press 1990.

PACKAGING

Ref. 1001430	Cont.	R: 2 x 50 mL, CAL: 1 x 2 mL

SPINREACT,S.A./S.A.U Ctra.Santa Coloma, 7 E-17176 SANT ESTEVE DE BAS (GI) SPAIN
Tel. +34 972 69 08 00 Fax +34 972 69 00 99. e-mail: spinreact@spinreact.com

CE

CO_2 -LQ

Dióxido de carbono

Líquido

Determinación cuantitativa de Dióxido de Carbono
IVD

Conservar a 2-8ºC

PRINCIPIO DEL MÉTODO [2,3]

$$\text{Fosfoenolpiruvato} + HCO_{3}^{-} \xrightarrow{\text{PEPC+Mg}^{++}} \text{oxaloacetato} + H_2PO_4^-$$

$$\text{oxaloacetato} + \text{NADH} + H^+ \xrightarrow{\text{MDH}} \text{malato} + \text{NAD}^+$$

análogo análogo

La disminución de absorbancia a 415 nm causada por la oxidación de un análogo del NADH es proporcional a la concentración de bicarbonato en la muestra.

SIGNIFICADO CLÍNICO[1]

Los niveles de dióxido de carbono casi siempre se miden como parte de un panel de electrolitos para saber si el sodio, el potasio, el cloruro y el bicarbonato están en equilibrio. Pueden realizarse como parte de una revisión anual, incluida como parte de un estudio metabólico básico o exhaustivo, o se hace cuando hay sospecha de un desequilibrio. La prueba de CO_2 también se realiza cuando se evalúa el equilibrio ácido-base, para detectar un desequilibrio y para controlar un problema conocido durante el tratamiento.

Cuando los niveles de CO_2 son más altos de lo normal (hipercapnia), indica que su cuerpo tiene problemas para mantener su equilibrio de pH liberando exceso de dióxido de carbono o que ha alterado su equilibrio electrolítico, quizás por perder o retener líquido. Ambos desequilibrios pueden deberse a una amplia gama de disfunciones. El CO_2 aumenta con la disminución de la ventilación alveolar debido a enfermedades de los pulmones o del árbol bronquial, o al respirar aire enriquecido con CO_2. La depresión de la capacidad pulmonar total por ciertos fármacos puede conducir a la retención de CO_2. Se pueden observar incrementos de CO_2 con problemas crónicos relacionados con el pulmón, como enfisema y problemas metabólicos, como diarrea severa o vómitos prolongados (que pueden causar alcalosis metabólica - una pérdida excesiva de acidez corporal). Los niveles bajos de CO_2 pueden observarse con la alcalosis respiratoria (que puede ser causada por hiperventilación), acidosis metabólica, shock, hambre y durante la insuficiencia renal.

REACTIVOS

R	Fosfoenolpiruvato (PEP) NADH análogo PEPC MDH Tampón, pH 7,6 Azida sódica 0,08%	12,5 mmol/L 0,66 mmol/L >400 U/L >4100 U/L
CAL	Calibrador líquido	

PREPARACIÓN

Los reactivos están listos para su uso.

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD[(Nota 3,5)]

Los reactivos son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta del vial, cuando se mantienen los viales bien cerrados a 2-8ºC, protegidos de la luz y se evita su contaminación. No usar reactivos fuera de la fecha indicada.

Indicadores de deterioro de los reactivos

- Presencia de partículas y turbidez

MATERIAL ADICIONAL

- Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 415 nm.
- Baño Termostático a 37º C (±0,1ºC).
- Cubetas de 1,0 cm de paso de luz.
- Equipamiento habitual de laboratorio [(Nota 1)]

MUESTRAS

- Suero o plasma heparinizado.

PROCEDIMIENTO

1. Condiciones del ensayo:
   Longitud de onda: . . . . . 415 nm
   Cubeta: . . . . . 1 cm paso de luz
   Temperatura. 37ºC
2. Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.
3. Pipetear en una cubeta[(Nota 2,4)]

	Blanco	Calibrador	Muestra
R (mL)	1,0	1,0	1,0
Calibrador (µL)	--	10	--
Muestra (µL)	--	--	10

4. Mezclar. Leer las absorbancias a los 60 s (A_1) y a los 240 s (A_2).
5. Calcular: $\Delta A = A_1 - A_2$.

CÁLCULOS

$$\frac{(A1-A2)\ \text{Muestra} - (A1-A2)\ \text{Blanco}}{(A1-A2)\ \text{Calibrador} - (A1-A2)\ \text{Blanco}} \times (\text{Conc. Calibrador}) = \text{mmol/L de } CO_2 \text{ en la muestra}$$

CONTROL DE CALIDAD

Es conveniente analizar junto con las muestras sueros control valorados: TBA / CO_2 Control Ref. 1002292.

Si los valores hallados se encuentran fuera del rango de tolerancia, se debe revisar los instrumentos, los reactivos y la calibración.

Cada laboratorio debe disponer su propio Control de Calidad y establecer correcciones en el caso de que los controles no cumplan con las tolerancias.

VALORES DE REFERENCIA[4]

Adultos:	Arterial	21-28 mmol/L
	Venoso	22-29 mmol/L
Arterial:	Bebés	17,2-23,6 mmol/L
	Niños	19,0-23,9 mmol/L

Estos valores son orientativos. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO

Rango de medida: Desde el *límite de detección* de 5 mmol/L hasta el *límite de linealidad* de 45 mmol/L. Si la concentración de la muestra es superior al límite de linealidad, diluir 1/2 con NaCl 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2.

Precisión:

	Intraserie (n=20)		Interserie (n=20)	
Media (mmol/L)	18,57	30,60	18,57	30,57
SD	0,056	0,670	0,093	1,450
CV (%)	3,0	2,2	5,0	4,7

Sensibilidad: 1 mmol/L= 0,00397667 (A)

Exactitud: Los reactivos SPINREACT (y) no muestran diferencias sistemáticas significativas cuando se comparan con otros reactivos comerciales (x).

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Coeficiente de regresión (r): 0,98.

Ecuación de la recta de regresión: y= 1,06x + 0,68.

Las características del método pueden variar según el analizador utilizado.

INTERFERENCIAS[5]

La principal interferencia en este ensayo es el CO_2 presente en el aire o de la respiración del analista. Algunas drogas y otras sustancias también pueden interferir. Hemoglobina hasta una concentración de 1000 md/dL no interfiere. No hay interferencia de Bilirrubina conjugada hasta concentraciones de 30 mg/dL. No hay interferencia de Bilirrubina libre hasta concentraciones de 60 mg/dL. No hay interferencia de lípidos hasta concentraciones de 1200 mg/dL.

NOTAS

1. Para evitar su contaminación, se recomienda utilizar material desechable.
2. Usar puntas de pipeta desechables limpias para su dispensación.
3. No exponer el reactivo al aire libre más tiempo del necesario y conservar bien cerrado.
4. No pipetear con la boca.
5. No agitar el reactivo con vigor ya que podría causar absorción excesiva de CO2.
6. **SPINREACT dispone de instrucciones detalladas para la aplicación de este reactivo en distintos analizadores.**

BIBLIOGRAFÍA

1. Tietz, N. N., *et al* "Textbook of Clinical Chemistry" W. B. Saunders Co., 1986; 1172-1253.
2. Jacobs, N., *et al* "Laboratory Test Handbook" 2nd. ed., Williams and Wilkins 1990.
3. Forrester, R.L., Wataji, L.J., Silverman, D.A., Pierre K.J., Clin, Chem. 1976; 22/2: 243-245.
4. Norris, K.A., Atkinson, A.R., Smith, W.G., Clin. Chem. 1975; 21/8: 1093 - 1101.
5. Young D.S., Effects of Drugs on Chemical Laboratory Tests, 3rd ed., AACC Press 1990.

PRESENTACIÓN

Ref. 1001430	Cont.	R: 2 x 50 mL, CAL: 1 x 2 mL

SPINREACT,S.A./S.A.U Ctra.Santa Coloma, 7 E-17176 SANT ESTEVE DE BAS (GI) SPAIN
Tel. +34 972 69 08 00 Fax +34 972 69 00 99. e-mail: spinreact@spinreact.com

SPINREACT

CE

CO_2 -LQ

Dióxido de carbono

Líquido

Determinação quantitativa de Dióxido de Carbono IVD

Conservar a 2 – 8 ºC

PRINCÍPIO DO MÉTODO[2,3]

$$\text{Fosfoenolpiruvato} + HCO_3^- \xrightarrow{\text{PEPC+Mg}^{++}} \text{oxaloacetato} + H_2P0_4^-$$

$$\text{oxaloacetato (análogo)} + NADH + H^+ \xrightarrow{\text{MDH}} \text{malato (análogo)} + NAD^+$$

A diminuição da absorvância a 415 nm causada pela oxidação de um análogo do NADH é proporcional à concentração de bicarbonato na amostra.

SIGNIFICADO CLÍNICO[1]

Os níveis de dióxido de carbono são quase sempre medidos como parte de um painel de eletrólitos para informar se os níveis de sódio, potássio, cloreto e bicarbonato estão em equilíbrio. Podem ser avaliados como parte de um rastreio anual, incluídos como parte de um painel metabólico básico ou completo ou avaliados quando existe uma suspeita de desequilíbrio. O teste de CO2 também é efetuado quando se avalia o equilíbrio ácido-base, para rastrear se existe um desequilíbrio e para monitorizar um problema conhecido durante o tratamento.

Quando os níveis de CO2 são superiores ao normal (hipercapnia), isto sugere que o seu organismo está a ter problemas em manter o equilíbrio do pH, libertando dióxido de carbono em excesso, ou que ocorreu uma perturbação no seu equilíbrio eletrolítico, talvez devido à perda ou retenção de líquidos. Estes desequilíbrios podem ser devidos a uma vasta gama de disfunções. O nível de CO2 aumenta com a diminuição da ventilação alveolar devido a doenças pulmonares ou da árvore brônquica, ou devido à inspiração de ar rico em CO2. A diminuição da capacidade pulmonar total devido a determinados medicamento pode levar à retenção de CO2. Podem ser observados aumentos dos níveis de CO2 em doenças crónicas relacionadas com os pulmões tais como enfisema e problemas metabólicos, tais como diarreia grave ou vómitos prolongados (o que pode causar alcalose metabólica – uma perda excessiva da acidez do organismo). Podem ser observados níveis baixos de CO2 na alcalose respiratória (pode ser causada por hiperventilação), na acidose metabólica, no choque, em situações de inanição e durante insuficiência renal.

A regulação da quantidade de dióxido de carbono no sangue é essencial para manter o equilíbrio ácido-base. O CO2 é um determinante importante do pH do sangue devido à sua conversão em ácido carbónico. À medida que a concentração de CO2 aumenta, a concentração de iões de hidrogénio (H+) também aumenta.

REAGENTES

R	Fosfoenolpiruvato (PEP)	12,5 mmol/L
	NADH análogo	0,66 mmol/L
	PEPC	> 400 U/L
	MDH	> 4100 U/L
	Tampão, pH 7,6	
	Azida sódica 0,08%	
CAL	Calibrador líquido	

PREPARAÇÃO

Pronto a utilizar.

CONSERVAÇÃO E ESTABILIDADE[Nota 3,5]

Todos os componentes do kit são estáveis, até ao prazo de validade indicado no rótulo, mantendo-se os frascos bem fechados a 2-8ºC, protegidos da luz e evitando-se a contaminação.

Não utilizar reagentes que tenham excedido a data de validade indicada.

Indicadores de deterioração dos reagentes :

- Presença de partículas e turvação.

MATERIAL ADICIONAL

- Espetrofotómetro ou analisador para leituras a 415 nm.
- Banho termostático a 37ºC (±0,1ºC)
- Cuvetes de 1,0 cm caminho de luz.
- Equipamento habitual de laboratório.[Nota 1]

AMOSTRAS

- Soro ou plasma heparinizado.

PROCEDIMENTO

1. Condições do ensaio:
   Comprimento de onda: . . . . . 415 nm
   Cuvete:. . . . . caminho de luz de 1 cm
   Temperatura:. . . . . .37 ºC / 15 – 25 ºC
2. Ajustar o espetrofotómetro a zero com água destilada.
3. Pipetar numa cuvete[Nota 2,4]

	Branco	Calibrador	Amostra
R (mL)	1,0	1,0	1,0
Calibrador (µL)	--	10	--
Amostra (µL)	--	--	10

4. Misturar. Ler as absorvâncias aos 60 s (A_1) e aos 240 s (A_2).
5. Calcular: $\Delta A = A_1 - A_2$.

CÁLCULOS

$$\frac{(A1-A2)\,\text{Amostra} - (A1-A2)\,\text{Branco}}{(A1-A2)\,\text{Padrão} - (A1-A2)\,\text{Branco}} \times (\text{Conc. Padrão}) = \text{mmol/L de } CO_2 \text{ na amostra}$$

CONTROLO DE QUALIDADE

É conveniente analisar juntamente com as amostras de soros controlo avaliados:TBA / CO_2 Control Ref. 1002292.

Se os valores detectados se encontrarem fora do intervalo de tolerância, deve-se rever o instrumento, os reagentes e o calibrador.

Cada laboratório deve dispor do seu próprio Controlo de Qualidade e estabelecer ações corretivas no caso de os controlos não estarem de acordo com as tolerâncias aceitáveis.

VALORES DE REFERÊNCIA

Adultos:	Arterial	21 - 28 mmol/L
	Venoso	22 - 29 mmol/L
Arterial:	Bebés	17,2 – 23,6 mmol/L
	Crianças	19,0 - 23,9 mmol/L

Estes valores são indicativos. É recomendável que cada laboratório estabeleça os seus próprios valores de referência.

CARACTERÍSTICAS DO MÉTODO

Linearidade: Desde o *limite de detecção* de 5 mmol/L/ até ao *limite de linealidade* de 45 mmol/L. Se a concentração da amostra for superior ao limite de linearidade, diluir 1/2 com NaCl 9 g/L e multiplicar o resultado final por 2.

Precisão:

	Intra-série (n=20)		Inter-série (n=20)	
Média (mmol/L)	18,57	30,60	18,57	30,57
SD	0,056	0,670	0,093	1,450
CV (%)	3,0	2,2	5,0	4,7

Sensibilidade: 1 mmol/L= 0,00397667 (A)

Exatidão: os reagentes da SPINREACT (y) não apresentam diferenças sistemáticas significativas quando comparados com outros reagentes comerciais (x).

Os resultados obtidos foram os seguintes:

Coeficiente de regressão $(r)^2$: 0,98.

Equação da reta de regressão: y = 1,06x + 0,68.

As características do método variam de acordo com o analisador utilizado.

INTERFERÊNCIAS[5]

A principal interferência neste ensaio é o CO_2 presente no ar ou da respiração do analista. Alguns fármacos e outras substâncias também podem interferir. A hemoglobina até uma concentração de 1000 mg/dL não interfere. Não existe interferência da Bilirrubina conjugada até concentrações de 30 mg/dL. Não existe interferência da Bilirrubina livre até concentrações de 60 mg/dL. Não existe interferência de lípidos até concentrações de 1200 mg/dL.

NOTAS

1. De modo a evitar contaminações, recomenda-se utilizar material de plástico de utilização única.
2. Utilizar pontas de pipeta descartáveis limpas para a sua dispensação.
3. Não expor o reagente ao ar livre mas tempo do que o necessário e conservar bem fechado.
4. Não pipetar com a boca
5. Não agitar o reagente com vigor uma vez que poderá provocar uma absorção excessiva de CO_2.
6. **A SPINREACT dispõe de instruções detalhadas para a aplicação deste reagente em diferentes analisadores.**

BIBLIOGRAFIA

1. Tietz, N. N., *et al* "Textbook of Clinical Chemistry" W. B. Saunders Co., 1986; 1172-1253.
2. Jacobs, N., *et al* "Laboratory Test Handbook" 2nd. ed., Williams and Wilkins 1990.
3. Forrester, R.L., Wataji, L.J., Silverman, D.A., Pierre K.J., Clin, Chem. 1976; 22/2: 243-245.
4. Norris, K.A., Atkinson, A.R., Smith, W.G., Clin. Chem. 1975; 21/8: 1093 - 1101.
5. Young D.S., Effects of Drugs on Chemical Laboratory Tests, 3rd ed., AACC Press 1990.

APRESENTAÇÃO

Ref. 1001430	Cont.	R: 2 x 50 ml, CAL: 1 x 2 ml

SPINREACT,S.A./S.A.U Ctra.Santa Coloma, 7 E-17176 SANT ESTEVE DE BAS (GI) SPAIN
Tel. +34 972 69 08 00 Fax +34 972 69 00 99. e-mail: spinreact@spinreact.com