

EL DIAGRAMA DE DAVENPORT

El conocimiento del origen y la compensación de los trastornos del metabolismo ácido base, se facilita de un modo visual utilizando el diagrama de Davenport (DD), que permite representar las alteraciones del equilibrio ácido-base su compensación, sea respiratoria o renal. Para entender la base del DD conviene tener en cuenta la forma en que se elaboran las gráficas, como sistematizamos en este documento.

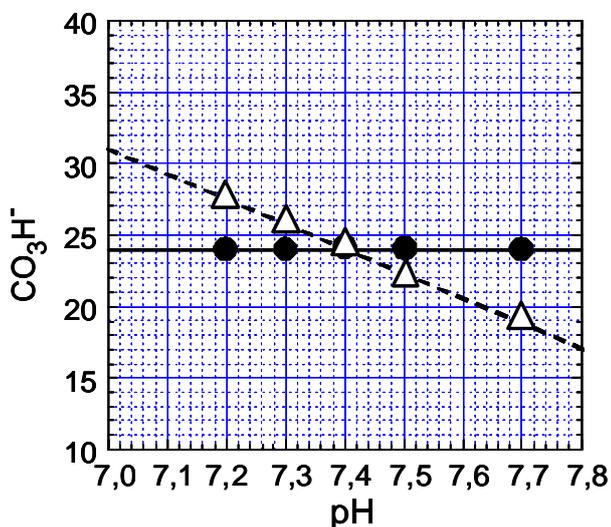
TITULACION DEL PLASMA CON ÁCIDO VOLÁTIL (variando la P_{CO2})

Imaginemos que equilibramos plasma humano, con una concentración de bicarbonato de 24 mM, a las siguientes P_{CO2}: y calculamos los valores de pH obtenidos a partir de la ecuación

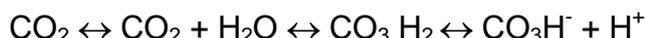
$$pH = pK + \log \left\{ \frac{[\text{Bicarbonato}]}{0.03 \cdot P_{CO_2}} \right\}$$

P _{CO2} :	[CO ₂] mM	Valor de R	Log R	pH
20	0.6	40	1.6	7.7
30	0.9	27	1.4	7.5
40	1.2	20	1.3	7.4
50	1.5	16	1.2	7.3
60	1.8	13	1.1	7.2

Los valores representados serían los que están en la línea continua. Sin embargo, si la prueba se realiza de forma experimental, los valores para cada P_{CO2} de ajustan en la línea punteada. ¿Por qué?



La razón está en la reacción de disociación del par CO₂ /Bicarbonato



Si en este punto, los tampones del plasma retiran los protones formados, la concentración de bicarbonato irá aumentando cuando las presiones del CO₂ aumenten y disminuyendo en el caso contrario.

Como en el plasma (incluyendo el LEC que está en equilibrio con él) hay otros tampones que tienen una capacidad tampón total de 17,5 Slykes, los valores resultantes se

ajustarán a una línea cuya pendiente será de 17,5 (línea discontinua).

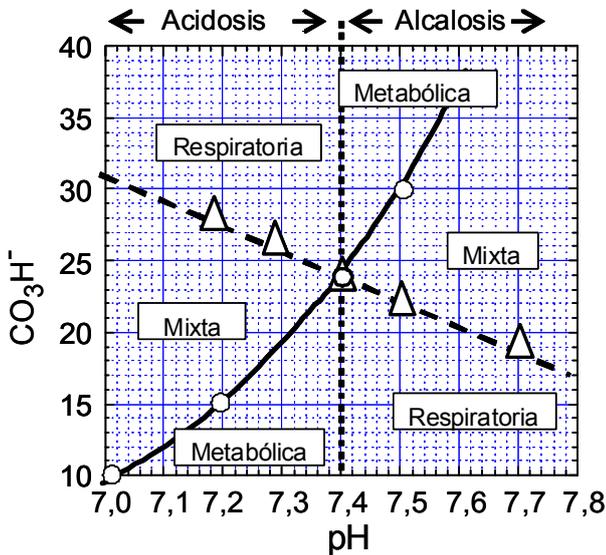
Si consideramos que la capacidad tampón es el ácido que hay que añadir o retirar para que se produzca un cambio de pH de una unidad, en nuestro caso por cada protón se produce un bicarbonato, de forma que podemos calcular el aumento de bicarbonato (a una pCO₂ constante) con la siguiente ecuación:

$$[CO_3 H^-] = 24 + 17.5 \times \text{Incremento de pH}$$

En la línea discontinua se localizan los valores de pH calculados para las diferentes P_{CO2} (Triángulos)

Por tanto para un cambio de pH de 0,4 unidades, el valor de CO_3H^- subirá a $24 + (17,5 \times 0,4) = 31 \text{ Mm}$.

**TITULACION DEL PLASMA CON ÁCIDO FIJO (para cada valor de P_{CO_2}),
AÑADIENDO ACIDO O BASE**



Una vez realizada la titulación con ácido volátil (CO_2), podemos titular con ácido fijo a diferentes P_{CO_2} .

Podemos calcular los valores de bicarbonato para cada pH utilizando la ecuación:

$$\text{CO}_3\text{H}^- = (P_{\text{CO}_2} \times 0,03) 10^{(\text{pH}-\text{pK})}$$

pH	(pH-pK)	$10^{(\text{pH}-\text{pK})}$	$[\text{CO}_3\text{H}^-]$
7.0	0.9	7.9	9.5
7.2	1.1	12.6	15
7.4	1.3	20	24
7.5	1.4	25.1	30
7.6	1.5	31	38

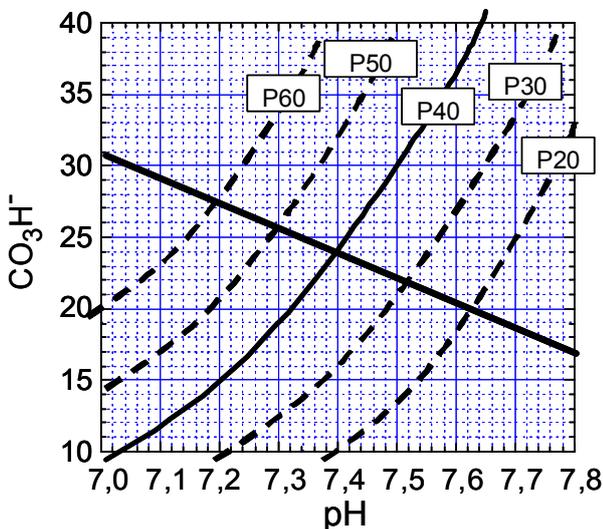
La línea resultante relaciona los cambios de pH con los valores de bicarbonato para una única P_{CO_2} de 40mm de Hg. Recibe por ello el nombre de "Isobara P40"

Sobre la línea discontinua que representa la titulación con ácido volátil se asientan las alteraciones respiratorias puras. Sobre la titulación con ácido fijo (línea continua), se sitúan los trastornos metabólicos puros.

Los valores de los estados semi-compensados, se sitúan entre estas líneas y la punteada vertical de pH 7.4.

Las compensaciones pueden realizarse a expensas de aumentar o reducir el P_{CO_2} (compensación pulmonar en alteraciones metabólicas) o el bicarbonato (compensación renal).

Las dos áreas restantes corresponden a las alteraciones mixtas.



El diagrama se completa por titulación con ácido fijo a varias P_{CO_2} (20, 30, 40, 50, 60) para obtener las distintas isobaras (Figura adjunta).

La $[\text{CO}_3\text{H}^-]$ en éstas isobaras se calculan en la misma forma que la isobara P40 (ver más arriba).

Más información

http://en.wikipedia.org/wiki/Davenport_diagram