

Curso:

Nome dos integrantes:

Estudo de caso: “Uma dor de cabeça atrás da outra”

Autores: Ann Taylor, Chemistry Department, Wabash College; William Cliff , Biology Department, Niagara University

National Center for Case Study Teaching in Science, University at Buffalo, State University of New York.

Tradução/adaptação: Tie Koide

Parte I: Exame de sangue

“Chris e Michele. Vocês podem ir na frente... eu encontro com vocês em um minuto”

Maria escondeu o seu medo enquanto ela se esforçava para respirar. Ela estava tão animada para fazer uma caminhada com suas filhas! Chris e Michele estavam em casa nas férias da faculdade e Maria estava ansiosa para passar um tempo com sua família. Mas ela se sentia como se estivesse hiperventilando e agora seu peito estava começando a doer.

“O quê??? Finalmente nós passamos você numa caminhada??”, Chris brincou e olhou para trás, por cima dos seus ombros.

“Mãe, você está bem??? Você parece bem mal!”

“Não entrem em pânico, mas acho que preciso ir para um hospital”

“Michele, vai pegar o carro, rápido!” Chirs gritou.

“Por favor, não entrem em pânico... eu só quero checar esse mal estar...”

Depois de um tempo que pareceu uma eternidade, eles chegaram ao hospital. Chris e Michele ajudaram sua mãe na sala de espera, logo depois uma atendente da emergência levou-os para uma pequena sala. Dr. Rosen tirou o histórico médico e pediu alguns exames: eletrocardiograma, raio-X de tórax, exames de sangue e urina.

Os exames foram feitos e depois de uma hora, Dr. Rosen apareceu na sala. “Eu tenho algumas notícias boas e uma pequena notícia ruim... A notícia boa é...”

“Dr. Rosen para a EMERGÊNCIA IMEDIATAMENTE” disse a voz no pronto-atendimento

“Desculpem mas eu preciso ir! Mas não se preocupem... você vai ficar bem ... assim que você se livrar do Topamax. Esse chamado pode demorar um pouco, então vou deixar seu prontuário aqui. Eu espero voltar para discutir os resultados dos exames com vocês, mas pode ser que seja outro médico. “ disse Dr. Rosen saindo da sala rapidamente.

“Mãe, Topamax não é o seu remédio para enxaqueca?”, perguntou Michele.

“Sim. Este medicamento foi originalmente utilizado no tratamento de epilepsia, mas eu tomo para prevenir aquelas enxaquecas horríveis que me deixavam de cama o dia todo. Como é que este remédio pode estar causando este outro problema?”

Chris quebrou o momento de tensão dizendo “Este é o seu prontuário certo? Vamos ver o que a gente consegue descobrir”. Ele abriu os resultados dos exames, o primeiro deles era o exame de sangue.

Curso:

Nome dos integrantes:

EXAME DE SANGUE

	Referência (valores normais)	Resultado Maria
Hemoglobina (g/dL)	12.0-15.0	12.8
Hematócrito (%)	36.0-44.0	37.5
Creatina quinase isozima cardíaca	0-3.9%	1
Creatina quinase isozima MM	96-100%	99
Creatinina	0.5-1.4%	0.9
pH	7.35-7.45	7.31
pCO ₂ (mm Hg)	38-52	18.1
pCO ₂ (mM)	20-27	9.5
pO ₂ (mm Hg)	70-100	121
HCO ₃ ⁻ (mM)	19-25	8.9
Glucose (mg/dL)	90-140	112

*baseados em dados de J.E. Burmeister, R.R. Pereira, E.M. Hartke, and M. Kreuz. 2005. Neuro-Psiquiatr 63(2-b): 532-534.

PERGUNTA:

1. Baseado no exame de sangue de Maria, qual é o problema (ou quais são os problemas) ?

Que tipo de mudança ocorreu no seu equilíbrio ácido-base?

Se há mais de um problema detectado no exame de sangue, existe alguma relação entre esses fatores?

Curso:

Nome dos integrantes:

Parte II: Tampões

Dr. Rosen aparece na sala. “Desculpem a interrupção e por deixar o suspense no ar! A boa notícia é que você não teve um ataque cardíaco. Mas eu acredito que você está tendo uma reação colateral ao Topamax. Parece que este medicamento está inibindo a sua anidrase carbônica renal, levando a acidose metabólica. Nós vamos te dar um soro e você deve reduzir o medicamento Topamax com a supervisão do médico que acompanha a sua saúde.”

Dr. Rosen checkou seu celular e disse “Desculpem, hoje é um daqueles dias! Novamente, não se preocupe que você vai ficar bem. A enfermeira virá daqui a pouco para administrar o soro.”. O médico virou e desapareceu tão rápido quanto havia aparecido.

“Mãe, não se preocupe.” disse Chris. “Vou ligar para um amigo que está estudando bioquímica. Ele deve conseguir nos ajudar a entender o que está acontecendo.”

Chris pegou o seu celular....

É o seu número tocando!

Depois de completar as seguintes questões, escreva uma explicação simples em 1 ou 2 parágrafos para ajudar Chris a entender o que está acontecendo com a sua mãe, Maria.

PERGUNTAS:

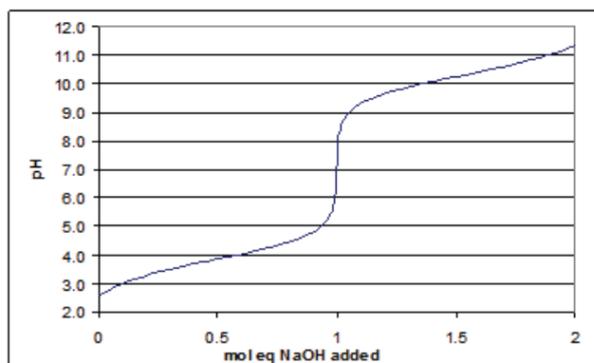
2a. Bicarbonato é um dos principais tampões do sangue. Defina o que é um tampão.

2b. Escreva uma equação que permite calcular o pH de uma solução tampão.

2c. Os pKas do ácido carbônico e bicarbonato a 37°C são 3,83 e 10,25, respectivamente.

i. Escreva a equação para cada um desses equilíbrios

ii. Na figura abaixo, mostramos a curva de titulação para o ácido carbônico. Indique pontos chave na curva, como pontos de equivalência e regiões de tamponamento. Em que pH você esperaria que o ácido carbônico apresente capacidade tamponante? Explique.



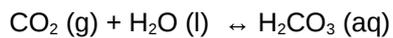
Curso:

Nome dos integrantes:

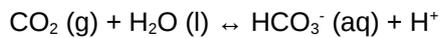
iii. Calcule a razão de bicarbonato/ácido carbônico em pH 7.4 usando os valores de pKa do item 2c.

iv. Há algo estranho nessas razões? Você esperaria que este sistema fosse um tampão em pH 7.4? Explique.

2d. O bicarbonato é capaz de tamponar o sangue pois o ácido carbônico é gerado dissolvendo CO₂ (gasoso) em água líquida.



Esta reação é catalisada pela enzima anidrase carbônica. Consequentemente a reação que de fato representa o que está acontecendo quando o bicarbonato tampona o sangue é:



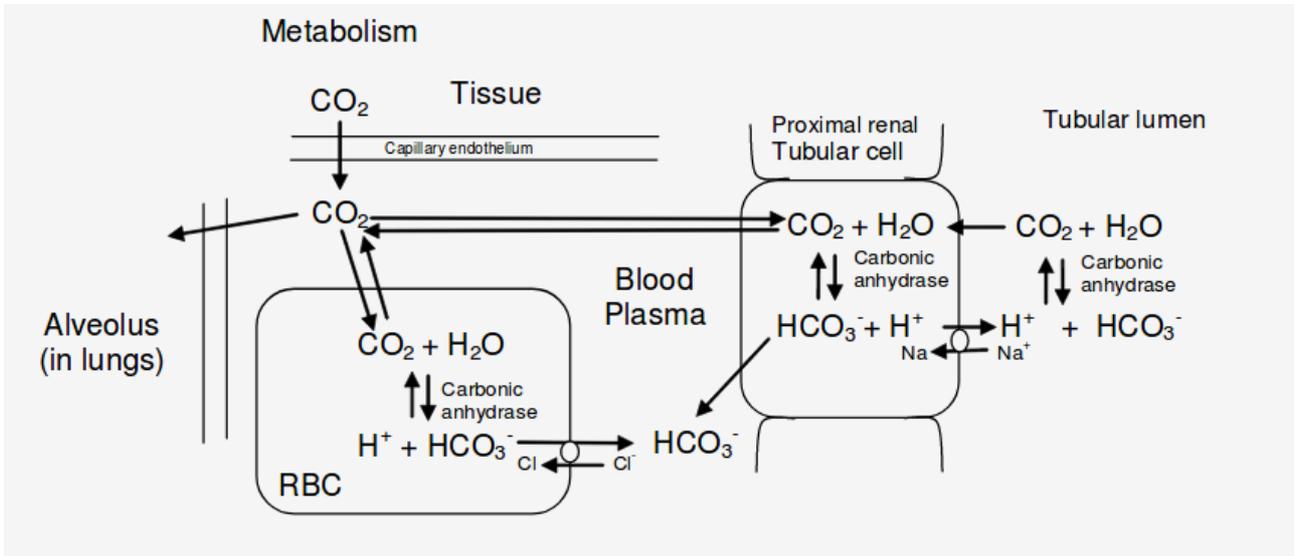
Calcule a constante de equilíbrio para esta reação.

Você acha que este é um tampão adequado em pH fisiológico? Explique.

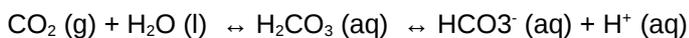
Curso:
Nome dos integrantes:

Parte III: Regulação

3. O pH do sangue é normalmente regulado pelo sistema respiratório para controlar os níveis de CO_2 (g) e pelo sistema urinário para controlar os níveis de HCO_3^- e ácidos não voláteis no sangue.



Dada a reação geral:



Quais seriam os efeitos no pH do sangue dos seguintes processos:

- hiperventilação
- segurar a respiração por um período
- ingestão excessiva de bicarbonato HCO_3^-
- inibição da anidrase carbônica renal

4. Maria tem um distúrbio no seu equilíbrio ácido-base que está sendo compensado por outro sistema. Identifique o tipo de distúrbio e a via responsável por compensar este distúrbio.

Curso:

Nome dos integrantes:

5. Para cada um dos tratamentos listados abaixo, indique se você recomendaria ou não o tratamento para o problema de Maria. Explique o efeito de cada um deles no pH do sangue de Maria.

a) respirar em um saco de papel

b) soro contendo HCO_3^- em uma solução isotônica

c) segurar a respiração pelo maior tempo possível