



Práticas de Bioquímica Estrutural Volume 2

Daniel Aparecido Marassatti
Grazieli Cristina Ramiro
Renato Massaharu Hassunuma
Patrícia Carvalho Garcia
Sandra Heloísa Nunes Messias

canal6 editora

Práticas de Bioquímica Estrutural Volume 2

Daniel Aparecido Marassatti

Aluno de Graduação do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru

Grazieli Cristina Ramiro

Aluna de Graduação do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru

Renato Massaharu Hassunuma

Professor Titular da Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru

Patrícia Carvalho Garcia

Coordenadora do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru

Sandra Heloísa Nunes Messias

Coordenadora Geral do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP

© Renato Massaharu Hassunuma.

Conselho Editorial:

ENF. FÁBIO APARECIDO DA SILVA

Especialista em Enfermagem em Pediatria e Neonatologia pela Faculdade Venda Nova do Imigrante - FAVENI.

BIÓLOGA TATIANE ANDREA LIONETE

Especialista em Formação de Educadores em Diabetes pela Universidade Paulista - UNIP.

Capa e Design:

Renato Massaharu Hassunuma

Crédito da figura da capa:

Fonte: Grabowska K. Set of glass tube in lab. 2020 Mar 10 [acesso 2021 dez 08]. Disponível em: <https://www.pexels.com/photo/set-of-glass-tube-in-lab-4021781/>. Imagem registrada como domínio público.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(BENITEZ Catalogação Ass. Editorial, MS, Brasil)

P925 Práticas de bioquímica estrutural : volume 2 [livro eletrônico] / Daniel
1.ed. Aparecido Marassatti... [et al]. – 1ª ed. – Bauru: Canal 6, 2022.
PDF.

Outros autores : Grazieli Cristina Ramiro, Renato Massaharu Hassunuma,
Patrícia Carvalho Garcia, Sandra Heloísa Nunes Messias.

Bibliografia.

ISBN : 978-65-86030-99-0

1. Bioquímica – Estudo e ensino. 2. Experimentos em laboratórios. 3.
Testes laboratoriais. I. Marassatti, Daniel Aparecido. II. Ramiro, Grazieli
Cristina. III. Hassunuma, Renato Massaharu. IV. Garcia, Patrícia Carvalho.
V. Messias, Sandra Heloísa Nunes.

02-2022/81

CDD 572.07

Índice para catálogo sistemático:

1. Bioquímica : Estudo e ensino 572.07

Bibliotecária : Aline Grazielle Benitez CRB-1/3129

Agradecimentos

Nossos sinceros agradecimentos a **Prof. Aziz Kalaf Filho**, Diretor da Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru e **Prof. Dr. Paschoal Laércio Armonia**, Diretor do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Paulista - UNIP, pelo apoio fornecido ao Curso de Biomedicina da Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru no desenvolvimento de eventos, publicações e projetos de extensão.

Agradecemos as valiosas contribuições na revisão deste material realizadas pelo **Enf. Fábio Aparecido da Silva** e a **Biol.^a Tatiane Andrea Lionete**.

Agradecemos a colaboração da Auxiliar Técnica de Laboratório **Nilceneia Adriana de Souza Gonzales** pelo apoio no desenvolvimento deste livro.

*Daniel Aparecido Marassatti
Grazieli Cristina Ramiro
Prof. Dr. Renato Massaharu Hassunuma
Prof.^a Dr.^a Patrícia Carvalho Garcia
Prof.^a Dr.^a Sandra Heloísa Nunes Messias*

Apresentação

Este livro complementa o livro *Práticas de Bioquímica Estrutural*, também publicado pela Canal 6 Editora. Este segundo volume apresenta seis novos experimentos que podem ser desenvolvidos em aulas práticas de Bioquímica Estrutural. Assim como no primeiro volume, em cada capítulo é apresentada uma sugestão de atividade prática, sendo indicados o material utilizado e a sequência de procedimentos realizados. Desta forma, propomos a utilização deste livro como um material de apoio para professores e alunos no desenvolvimento de atividades práticas laboratoriais bioquímicas.

Daniel Aparecido Marassatti

Grazieli Cristina Ramiro

Prof. Dr. Renato Massaharu Hassunuma

Prof.^a Dr.^a Patrícia Carvalho Garcia

Prof.^a Dr.^a Sandra Heloísa Nunes Messias

Sumário

Atividade 1: Indicador ácido-base de repolho roxo	07
Atividade 2: Indicador ácido-base fenolftaleína	14
Atividade 3: Indicador ácido-base azul de bromotimol	19
Atividade 4: Indicador ácido-base verde de bromocresol	24
Atividade 5: Atividade enzimática de extratos vegetais	26
Atividade 6: Atividade enzimática da saliva	30
Referências	35

Práticas de Bioquímica Estrutural Volume 2

Atividade 1: Indicador Ácido-Base de Repolho Roxo

01

1.1. Material

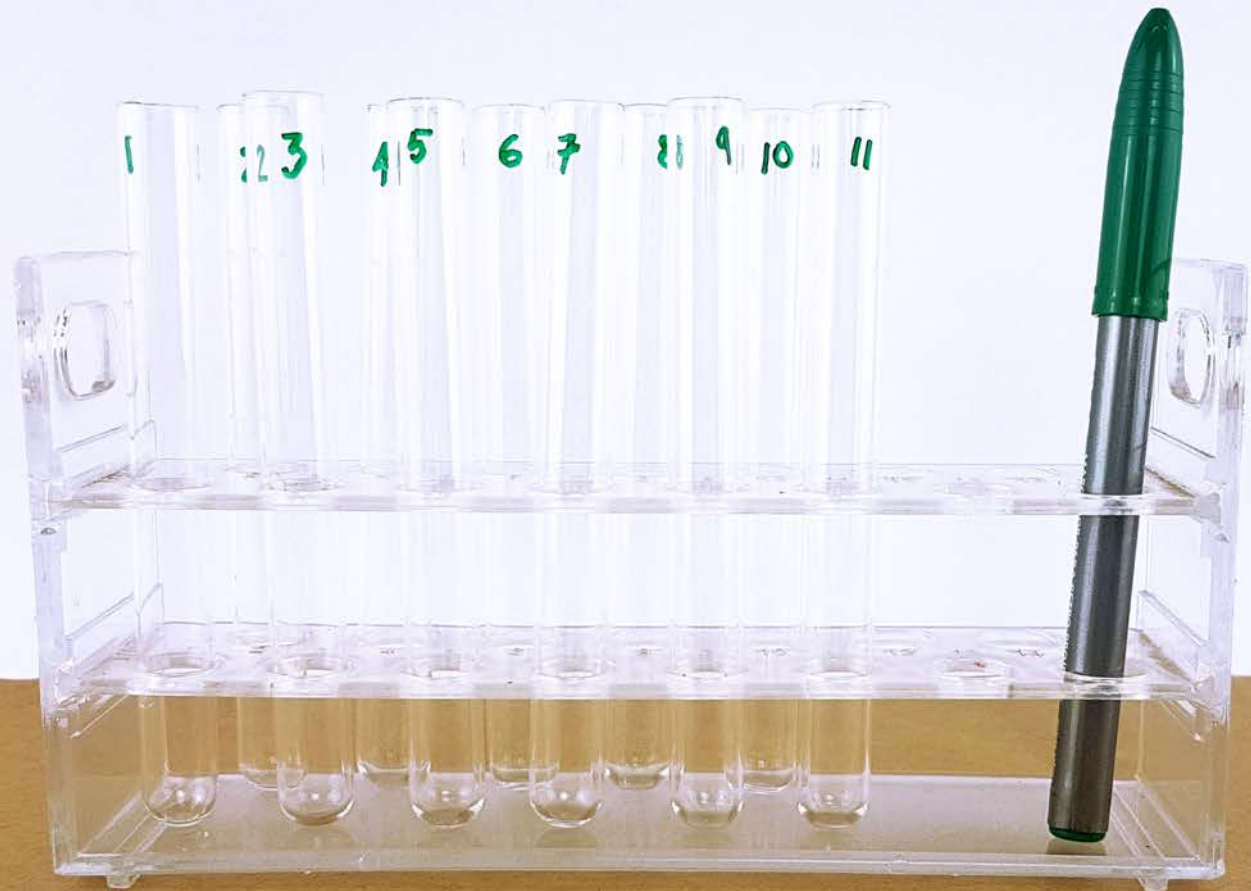
- Suco de repolho (batido com 1L de água em liquidificador e coado);
- Soluções de ácido clorídrico (HCl), hidróxido de sódio (NaOH), cloreto de sódio (NaCl), vinagre, detergente incolor, água sanitária, água, sabão em pó, leite, bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e albumina;
- 11 tubos de ensaio;
- Caneta de tinta permanente;
- Estante para tubo de ensaio (Figura 01).



1.2. Identificação dos Tubos de Ensaio

Enumere os 11 tubos de ensaio (Figura 02).

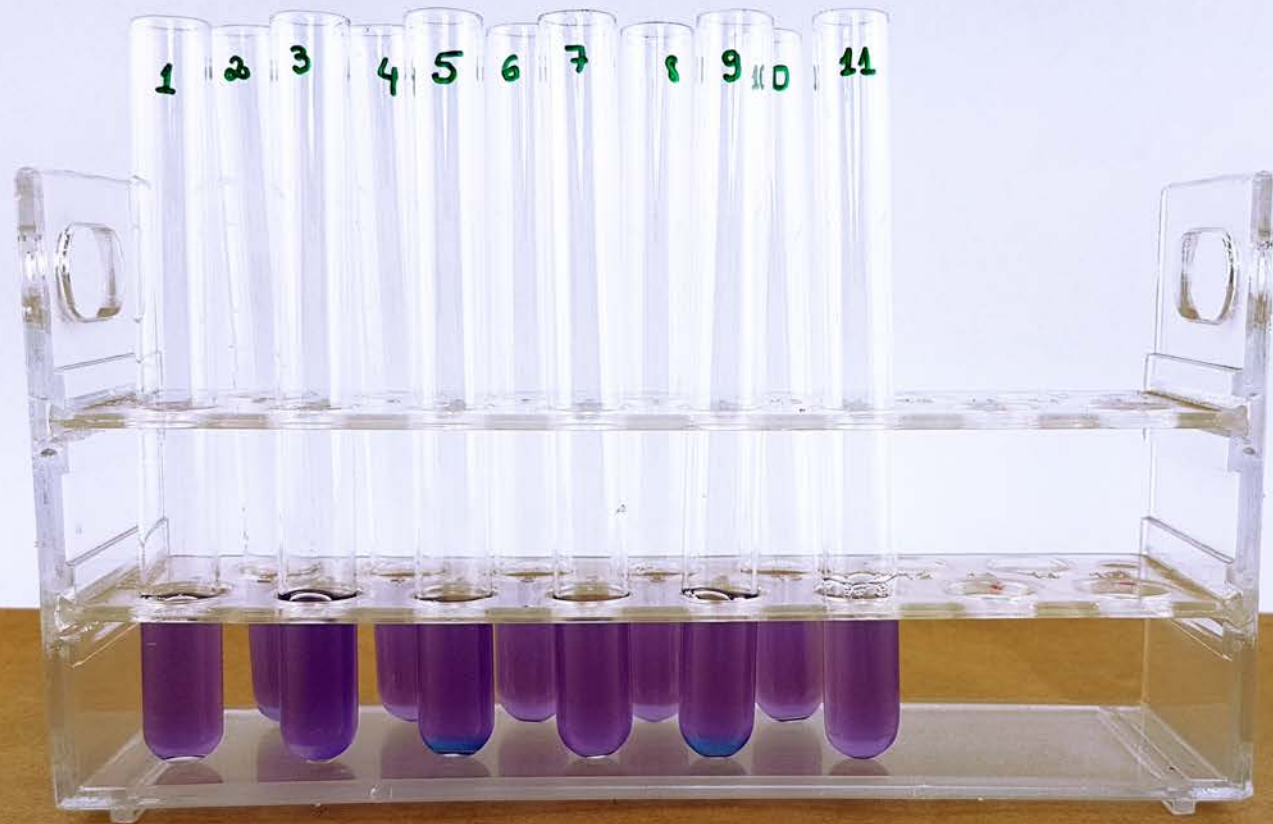
02



1.3. Deposição do Extrato de Repolho

Coloque 2 mL do extrato de repolho roxo em cada um dos 11 tubos de ensaio (Figura 03).

03



1.4. Deposição das Soluções Teste 1 a 6

Nos tubos de ensaio 1 a 6, deposite, respectivamente, 2 mL das soluções de ácido clorídrico (HCl), hidróxido de sódio (NaOH), cloreto de sódio (NaCl), vinagre, detergente incolor, água sanitária (Figura 04). Observe os resultados.

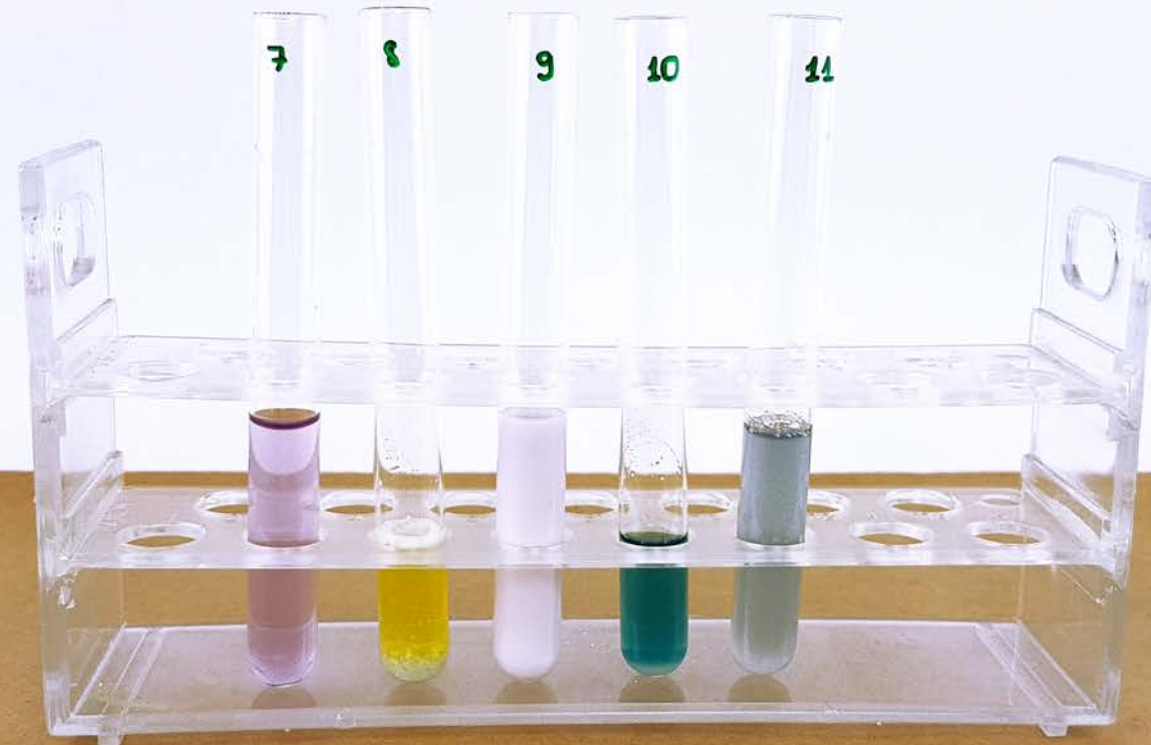
04



1.5. Deposição das Soluções Teste 7 a 11

Nos tubos de ensaio 7 a 11, deposite, respectivamente, 2 mL das soluções de água, sabão em pó, leite, bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e albumina (Figura 05). Observe os resultados.

05



06

1.6. Análise dos Resultados

Compare as cores das soluções preparadas nos tubos de ensaio 1 a 11 com a Figura 06 para determinar o pH aproximado da solução (Compound Interest, 2017).

1

2

3

4

5

6

7

8

9

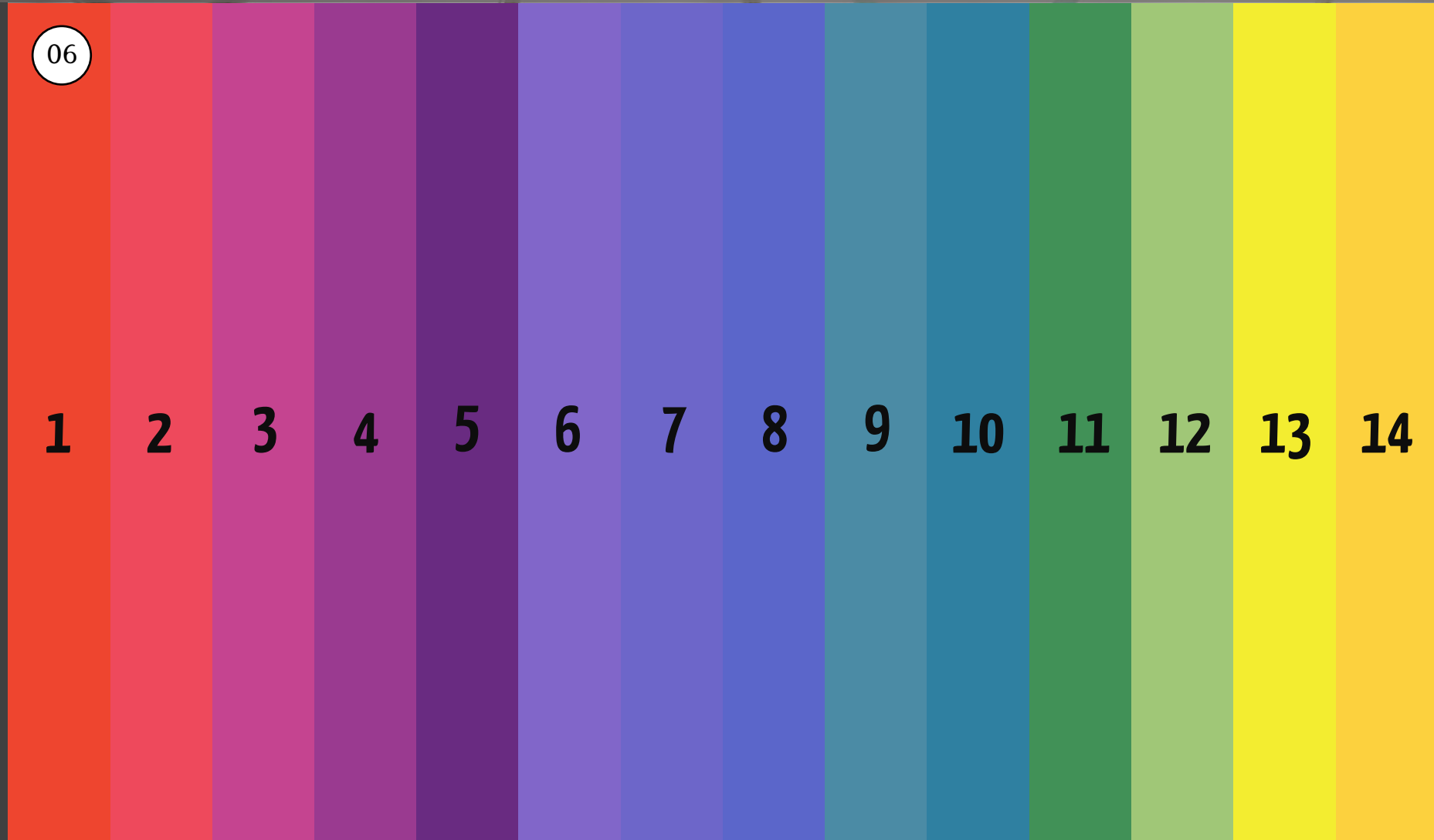
10

11

12

13

14



Práticas de Bioquímica Estrutural Volume 2

Atividade 2: Indicador Ácido-Base Fenolftaleína

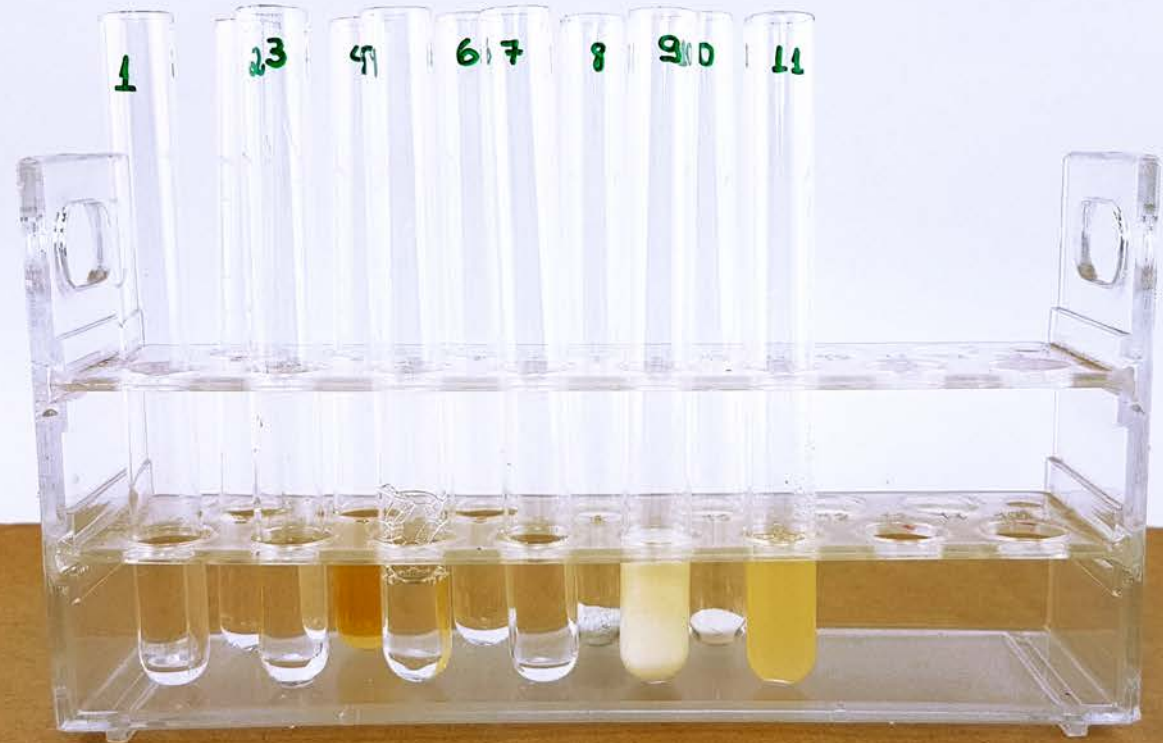
2.1. Deposição das Soluções Teste

Material:

- Indicador ácido-base fenolftaleína;
- Soluções de ácido clorídrico (HCl), hidróxido de sódio (NaOH), cloreto de sódio (NaCl), vinagre, detergente incolor, água sanitária, água, sabão em pó, leite, bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e albumina;
- 11 tubos de ensaio;
- Caneta de tinta permanente;
- Estante para tubo de ensaio.

Enumere os 11 tubos de ensaio e deposite 2 mL de cada solução mencionada acima (Figura 07).

07



2.2. Adição de Fenolftaleína nas Soluções Teste 1 a 6

Adicione 3 gotas de fenolftaleína nos tubos de ensaio 1 a 6, que contém respectivamente 2mL das soluções de ácido clorídrico (HCl), hidróxido de sódio (NaOH), cloreto de sódio (NaCl), vinagre, detergente incolor, água sanitária (Figura 08). Observe os resultados.

08



2.3. Adição de Fenolftaleína nas Soluções Teste 7 a 11

Adicione 3 gotas de fenolftaleína nos tubos de ensaio 7 a 11, deposite, respectivamente, 2mL das soluções de água, sabão em pó, leite, bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e albumina (Figura 09). Observe os resultados.

09



2.4. Análise dos Resultados

Compare as cores das soluções preparadas nos tubos de ensaio 1 a 11 com a Figura 10 para determinar o pH aproximado da solução.

A fenolftaleína adicionada a soluções de pH 1 a 7 mantém-se incolor (considere também a cor original da solução). Este indicador apresenta uma faixa de viragem entre 8,2 e 9,8. Quando adicionado a soluções nesta faixa de viragem, as mesmas se tornam rosa. Quando adicionada a soluções de pH 10 a 14, a fenolftaleína se torna carmin ou fúcsia (Fenolftaleína, 2021).

10

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

Práticas de Bioquímica Estrutural Volume 2

Atividade 3: Indicador Ácido-Base Azul de Bromotimol

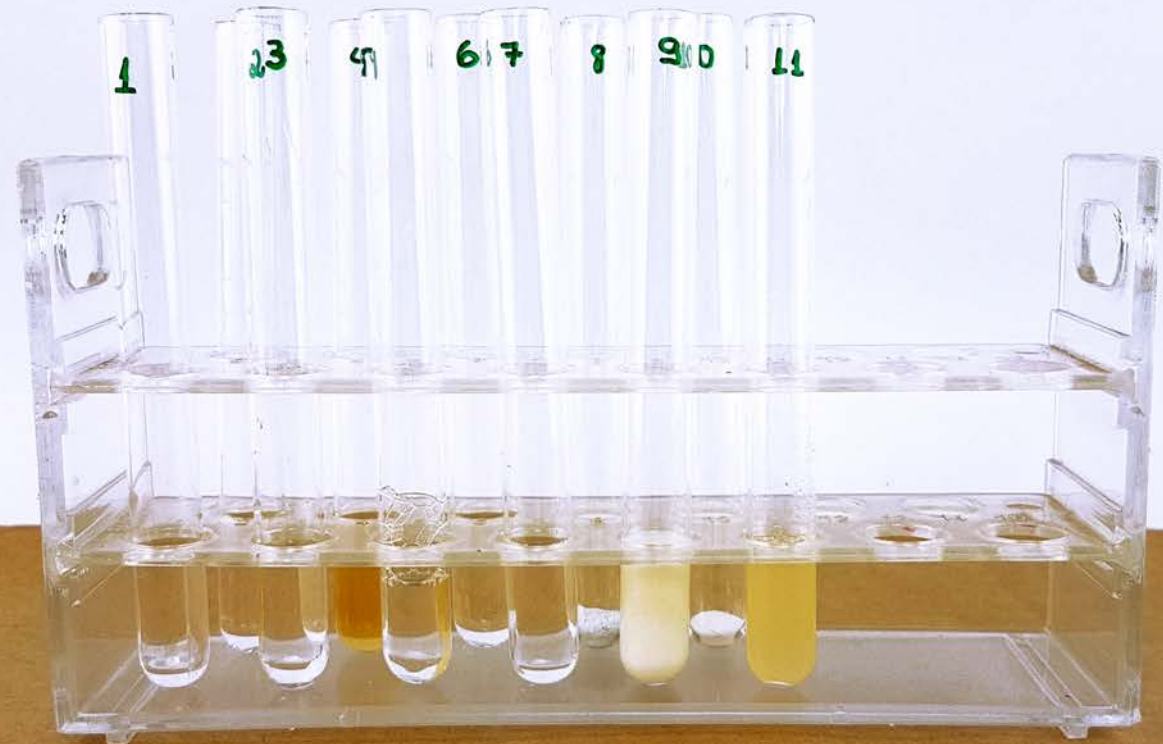
3.1. Deposição das Soluções Teste

Material:

- Indicador ácido-base azul de bromotimol;
- Soluções de ácido clorídrico (HCl), hidróxido de sódio (NaOH), cloreto de sódio (NaCl), vinagre, detergente incolor, água sanitária, água, sabão em pó, leite, bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e albumina;
- 11 tubos de ensaio;
- Caneta de tinta permanente;
- Estante para tubo de ensaio.

Enumere os 11 tubos de ensaio e deposite 2 mL de cada solução mencionada acima (Figura 11).

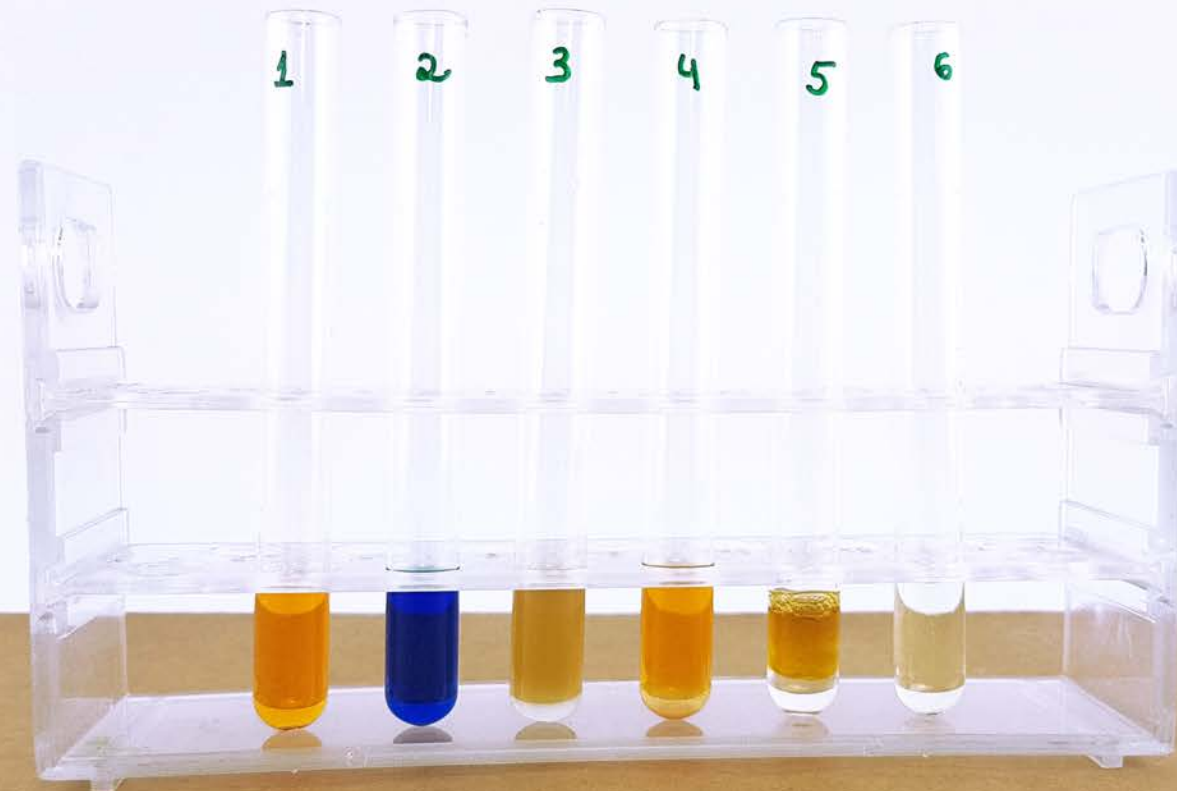
11



3.2. Adição de Azul de Bromotimol nas Soluções Teste 1 a 6

Adicione 3 gotas de azul de bromotimol nos tubos de ensaio 1 a 6, que contém respectivamente 2mL das soluções de ácido clorídrico (HCl), hidróxido de sódio (NaOH), cloreto de sódio (NaCl), vinagre, detergente incolor, água sanitária (Figura 12). Observe os resultados.

12



3.3. Adição de Azul de Bromotimol nas Soluções Teste 7 a 11

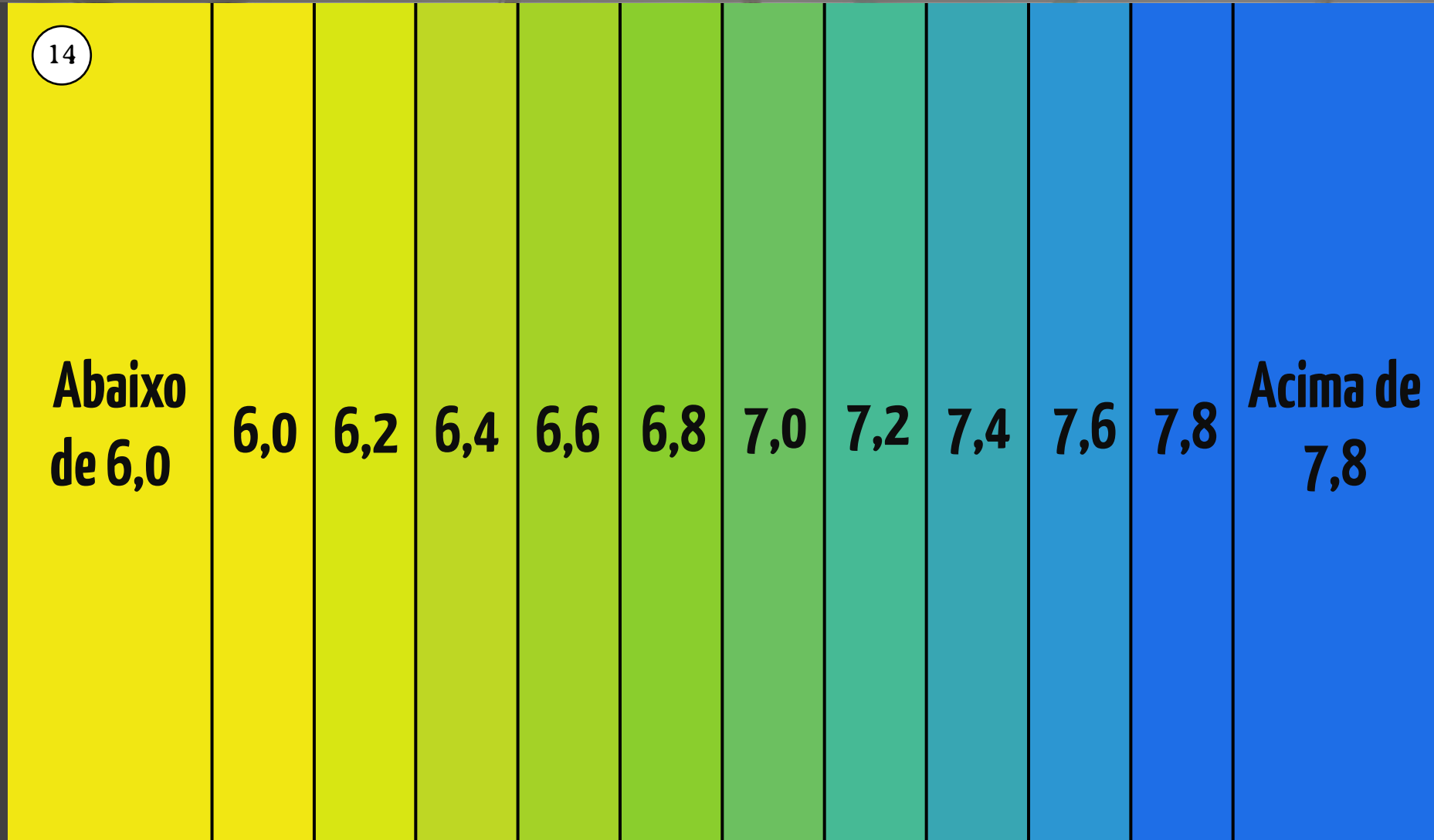
Adicione 3 gotas de azul de bromotimol nos tubos de ensaio 7 a 11, deposite, respectivamente, 2mL das soluções de água, sabão em pó, leite, bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e albumina (Figura 13). Observe os resultados.

13



3.4. Análise dos Resultados

Compare as cores das soluções preparadas nos tubos de ensaio 1 a 11 com a Figura 14 para determinar o pH aproximado da solução (Gallardo, Ortega, Juárez, Muruato, Alemán, Morales et al., 2018).



Práticas de Bioquímica Estrutural Volume 2

Atividade 4: Indicador Ácido-Base Verde de Bromocresol

14

4.1. Procedimentos

Material:

- Indicador ácido-base verde de bromocresol;
- Soluções de ácido clorídrico (HCl), hidróxido de sódio (NaOH), cloreto de sódio (NaCl), vinagre, detergente incolor, água sanitária, água, sabão em pó, leite, bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e albumina;
- 11 tubos de ensaio;
- Caneta de tinta permanente;
- Estante para tubo de ensaio.

Repita os mesmos procedimentos realizados na Atividade 3, utilizando o verde de bromocresol, comparando os resultados com a Figura 15 (Bromocresol, 2011).

**Abaixo
de 3,5**

3,5

4,0

4,5

5,0

5,5

6,0

**Acima
de 6,0**

Práticas de Bioquímica Estrutural Volume 2

Atividade 5: Atividade Enzimática de Extratos Vegetais

15

5.1. Material

- Extratos de abacaxi e mamão (obtidos a partir do abacaxi sem casca e do mamão com casca, batidos com pouca água no liquidificador e peneirados);
- Gelatina preparada de acordo com as instruções do fabricante;
- Água;
- 3 tubos de ensaio;
- Caneta de tinta permanente;
- Estante para tubo de ensaio (Figura 15).

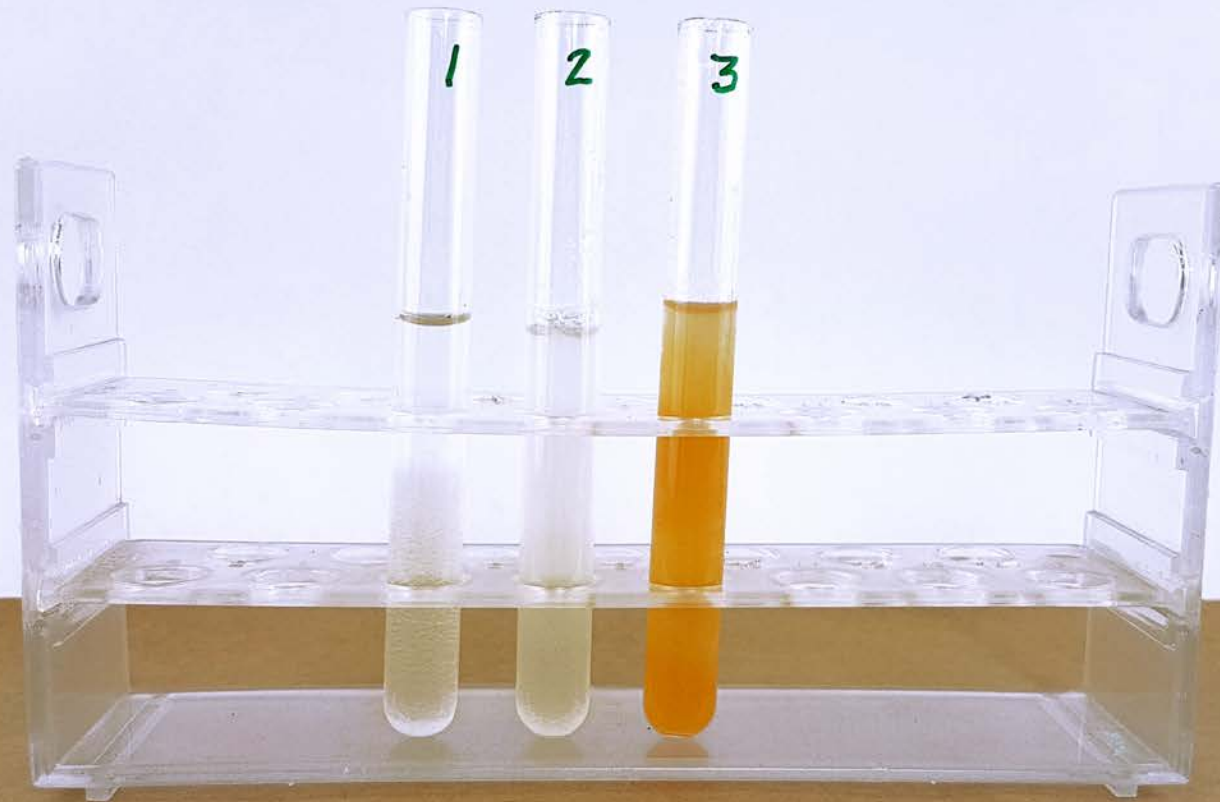


5.2. Preparo das Soluções

Prepare as soluções da seguinte forma:

- Tubo 1: 4 mL de gelatina e 2 mL de água;
- Tubo 2: 4 mL de gelatina e 2 mL de extrato de abacaxi;
- Tubo 3: 4 mL de gelatina e 2 mL de extrato de mamão (Figura 16).

16



5.3. Congelamento das Soluções

Leve os tubos para o freezer até que o tubo 1 gelifique após alguns minutos.

Compare o resultado com os demais tubos de ensaio, observando se nos demais tubos houve a gelificação da gelatina (Figura 17).

17



Práticas de Bioquímica Estrutural Volume 2

Atividade 6: Atividade Enzimática da Saliva

18

6.1. Material

Material:

- Saliva;
- Solução de amido a 1%;
- Solução de lugol;
- 7 tubos de ensaio;
- Caneta de tinta permanente;
- Estante para tubo de ensaio (Figura 18).



6.2. Deposição da Solução de Iodo

Após identificar os 7 tubos de ensaio, deposite 1 gota de solução de Iodo em cada tubo.

19



20

6.3. Adição da saliva

Em um béquer misture 1 mL de saliva com 20 mL de solução de amido a 1%.

Transferir alíquotas de 1 mL da mistura de saliva e amido nos tubos de acordo com os tempos descritos a seguir:

- Tubo 0: imediatamente após o preparo da mistura;
- Tubo 1: após um minuto;
- Tubo 2: após dois minutos;
- Tubo 3: após três minutos;
- Tubo 4: após quatro minutos;
- Tubo 5: após cinco minutos;
- Tubo 6: após seis minutos (Figura 20).



21

6.4. Análise dos Resultados

Compare as cores das soluções preparadas nos tubos de ensaio 0 a 6 com a Figura 21 para verificar a presença de dextrinas nos tubos (Experimento, 2013).

Amido**Amilodextrina****Eritrodextrina****Acrodextrina****Maltose****Glicose**

Referências


Bromocresol green pH tester [Internet]. 2011 [acesso 2021 dez 10]. Disponível em: http://mslavenda.com/bromocresol_green.htm.

Compound Interest. Making a red cabbage pH indicator: the method and the chemistry [Internet]. 2017 May 18 [acesso 2021 dez 09]. Disponível em: <https://www.compoundchem.com/2017/05/18/red-cabbage/>.

Experimento 01: Caracterização de carboidratos [Internet]. 2013 set 16 [acesso 2021 dez 09]. Disponível em: <https://organica.paginas.ufsc.br/quimica-organica-biologica-experimental-qmc-5218-e-qmc-5220/>.

Fenolftaleína [Internet]. 2021 dez 03 [acesso 2021 dez 09]. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Fenolftale%C3%ADna>.

Gallardo LFB, Ortega MHM, Juarez JV, Muruato LRA, Alemán ES, Morales EEV et al. Extended low oxygen transmissibility contact lens use induces alterations in the concentration of proinflammatory cytokines, enzymes and electrolytes in tear fluid. *Exp Ther Med* [Internet]. 2018 May [acesso 2021 dez 09]. 15(5): 4291-7. Disponível em: <https://www.spandidos-publications.com/10.3892/etm.2018.5989>.



Este livro é uma continuação do livro **Práticas de Bioquímica Estrutural**, também publicado pela Canal 6 Editora. Neste segundo volume, apresentamos seis novos experimentos.

Em cada capítulo é apresentada uma sugestão de atividade prática, sendo indicados o material utilizado e a sequência de procedimentos realizados.

Desta forma, este livro pode ser utilizado como material de apoio para professores e alunos no desenvolvimento de atividades laboratoriais de Bioquímica Estrutural.