

Learning Unit	
<b>Subject</b>	<b>Reações Químicas</b>
<b>Title</b>	<b>Soluções ácidas, básicas e neutras. Reações de ácido-bases</b>
<b>Authors</b>	Alexandra Jales
<b>School</b>	FORAVE – Associação para a Educação Tecnológica do Vale do Ave
<b>Description of the unit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● As soluções aquosas e o seu carácter ácido, básico ou neutro.</li> <li>● Indicadores ácido-base.</li> <li>● Escala de pH.</li> <li>● Reações entre ácidos e bases.</li> </ul>
<b>Contents</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ácidos e Bases.</li> <li>● Indicadores ácido-base.</li> </ul>
<b>Learning Outcomes / Skills</b>	<p>O aluno deve ficar capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Determinar o carácter químico de soluções aquosas, recorrendo ao uso de indicadores e medidores de pH.</li> <li>● Prever o efeito no pH quando se adiciona uma solução ácida a uma solução básica ou vice-versa.</li> <li>● Classificar as reações que ocorrem como reações ácido-base, representando-se por equações químicas.</li> <li>● Identificar material de laboratório e equipamento de laboratório e explicar a sua função/utilização.</li> <li>● Selecionar material adequado à atividade experimental.</li> <li>● Manipular, com correção e respeito por normas de segurança, material e equipamento.</li> <li>● Recolher, registar e organizar dados de observações (qualitativos e quantitativos) de fontes diversas.</li> </ul>



Learning Unit	
<b>Target students/class</b>	Ensino secundário (15 – 17 anos)
<b>Prerequisites</b>	Os alunos devem ser capazes de: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar uma solução</li> <li>● Reconhecer material de laboratório a utilizar</li> <li>● Realizar leituras nos instrumentos de medida do laboratório</li> <li>● Reconhecer os pictogramas das soluções</li> </ul>
<b>Time expected</b>	2 horas
<b>Interdisciplinary links</b>	--
<b>Methodology</b>	Exposição dos conteúdos e realização da atividade laboratorial.
<b>Human Resources (internal and/or external)</b>	Professora de Física e Química
<b>Resources</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●Ficha informativa</li> <li>●Protocolo da atividade experimental</li> <li>●Material de escrita</li> <li>●Material de laboratório</li> </ul>
<b>Lesson Plan</b>	<p><b><u>1ª aula</u></b></p> <p><b>Sumário:</b> Ácidos e bases. Indicadores ácido-base</p> <p>Com os alunos organizados em grupos, apresentar as seguintes questões motivadoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que é uma solução ácida?</li> <li>- O que significa dizer que o pH de uma solução é 3?</li> <li>- Quando se adiciona uma solução ácida a uma solução básica, a solução básica torna-se mais ou menos básica?</li> </ul>



### Learning Unit

Após um breve momento de reflexão sobre as questões motivadoras, a professora deve solicitar respostas, moderar as intervenções dos alunos e a discussão das mesmas, sistematizando as principais ideias.

De seguida propor aos alunos a leitura da Ficha informativa e consequente debate em grupo sobre o que leram.

Após o debate, o porta-voz apresentará à turma a síntese do que leram e debateram.

A professora deve moderar as intervenções dos alunos e a discussão das mesmas, em plenário, sistematizando as principais ideias.

A professora deve colocar, de seguida, as seguintes questões:

- **Os ácidos e as bases são perigosos? Porquê?**
- **Como podemos identificar se um material tem características ácidas, básicas ou neutras?**

A professora deve propor a análise de exemplos de ácidos e bases utilizados em produtos alimentares, na indústria química, no laboratório. Se possível, mostrar e analisar a informação dos rótulos que confirmem a sua presença.

Utilizando frascos de soluções ácidas e básicas do laboratório, cujos rótulos tenham os pictogramas, a professora deve realçar que as soluções concentradas de ácidos e de bases podem ser corrosivas e perigosas para a saúde.

É importante que os alunos compreendam que só devem trabalhar com soluções ácidas e básicas diluídas, sempre na presença da professora e com as devidas precauções.

A professora deve esclarecer o papel dos indicadores colorimétricos mais usados em laboratório e as cores que assumem as soluções ácidas, básicas e neutras, demonstrar o procedimento em amostras de materiais, utilizando microescala e realçando as vantagens ambientais e económicas associadas a esta técnica.

Na introdução do conceito de pH e depois de os alunos terem lido a Ficha informativa, a professora pode gerar um pequeno debate mostrando duas garrafas de água engarrafada, com diferentes valores de pH. Concluir com os alunos, de seguida, que podem, através do pH, “graduar” soluções ácidas e básicas.



Learning Unit	
	<p>A professora deve resumir as principais ideias, fazendo-os compreender que, através da atividade experimental, os alunos irão verificar as situações analisadas durante a aula.</p> <p><b><u>2ª aula</u></b></p> <p><b>Sumário:</b> Realização de uma atividade laboratorial.</p> <p>A professora deve certificar-se de que a Atividade Prática foi preparada previamente pelos alunos.</p> <p>Organizar os grupos de trabalho e lembrar que o uso de bata é recomendado. Lembrar que no final do trabalho, todo o equipamento e reagentes devem ser devidamente arrumados e os aparelhos elétricos desligados. Em debate de turma, e depois de ouvidos todos os grupos, a professora deve resumir as principais ideias.</p>
<b>21st Century Skills</b>	<p><b>Pensamento crítico:</b> os alunos poderão analisar os dados durante as experiências práticas e comunicar as suas conclusões</p> <p><b>Colaboração:</b> os alunos poderão colaborar dentro dos seus grupos e com os restantes e ajudarem-se mutuamente na compreensão dos conteúdos e atividades experimentais.</p> <p><b>Comunicação:</b> Os alunos deverão poderão partilhar conclusões e dúvidas com os colegas e professor.</p> <p><b>Domínio da informação:</b> os alunos são solicitados a recolher informação partir de várias fontes.</p> <p><b>Domínio mediático e tecnológico:</b> os alunos poderão utilizar fontes online para esclarecimento de dúvidas.</p>



Learning Unit	
<b>Assessment</b>	<p><b>Observação da aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Grelha de observação do trabalho laboratorial.</li> <li>● Qualidade da participação oral.</li> <li>● Realização das atividades propostas.</li> <li>● Interesse, empenho.</li> <li>● Comportamento.</li> </ul>
<b>Remarks</b>	<p>Antes de começar, o professor deve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Organizar os grupos de trabalho e lembrar que o uso de bata é recomendado.</li> <li>● Fornecer aos alunos o protocolo experimental.</li> <li>● Lembrar que o laboratório é um local de potencial risco.</li> <li>● Lembrar que no final do trabalho, todo o equipamento e reagentes devem ser devidamente arrumados e os aparelhos elétricos desligados.</li> </ul>



Learning Unit	Parâmetros da qualidade da água
Authors	Alexandra Jales
School	FORAVE – ASSOCIAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO VALE DO AVE
Date	

## Atividade Laboratorial nº1

### Parte 1: Determinação de Acidez Metilo Laranja

Este teste deve ser repetido três vezes para determinar a precisão dos seus procedimentos de teste. Testar o valor de pH com as amostras recolhidas dos diferentes pontos do rio.

#### Material e Reagentes

1 recipiente em plástico com tampa

Reagente 1

Reagente 2

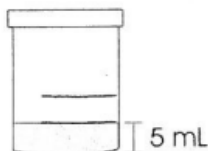
Reagente 3

Seringa de titulação

Reagente 4

#### Procedimento experimental

- Remova a tampa do recipiente de plástico.
- Enxague o recipiente plástico com a amostra de água.
- Encha até à marca de 5 mL e volte a colocar a tampa.

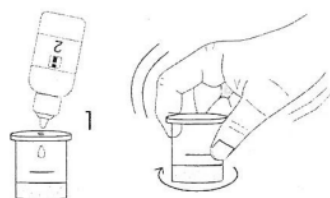


- Adicione 1 gota de **Reagente 1** através do orifício da tampa e misture cuidadosamente rodando o copo em pequenos círculos.





- Através do orifício do recipiente, adicione 1 gota de Reagente 2 e misture.



- Se a solução estiver verde ou azul, registre a acidez metilo laranja como zero.
- Prossiga com o procedimento para a determinação de acidez de fenolftaleína.
- Se a solução está amarela prossiga com o próximo passo.
- Pegue na seringa de titulação e empurre o êmbolo completamente na seringa.
- Insira a ponteira na solução do Reagente 4 e puxe o êmbolo para for a, até a parte inferior do vedante do êmbolo estar na marca 0 mL da seringa.



- Coloque a ponteira da seringa no orifício da tampa do copo plástico e lentamente adicione a solução de titulação gota-a-gota, misturando em círculos após cada gota.



- Continue a adicionar a solução de titulação até a solução no copo plástico alterar de amarelo para verde.



- Leia os mililitros de solução de titulação na escala da seringa e multiplique por 500 para obter mg/L (ppm)  $\text{CaCO}_3$ .



### Parte 2: Determinação de Acidez de Fenolftaleína

#### Material e Reagentes

1 recipiente em plástico com tampa

Reagente 1

Reagente 3

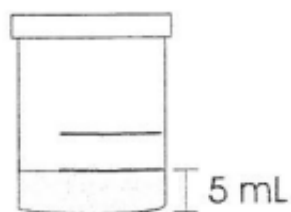
Seringa de titulação

#### Procedimento experimental

- Remova a tampa do recipiente plástico pequeno.
- Enxague o recipiente plástico com a amostra de água.
- Encha até à marca de 5 mL e volte a colocar a tampa.







- Através do orifício da planta, adicione 1 gota do Reagente 3 e misture.
- Se a solução se torna vermelha ou rosa, então a solução é alcalina e deve ser efetuado um teste de alcalinidade.



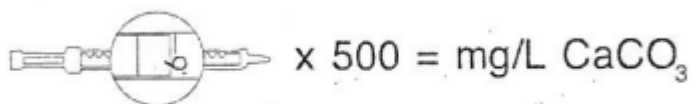
- Se a solução permanecer incolor, passe ao próximo passo.
- Pegue na seringa de titulação e empurre o êmbolo completamente na seringa.
- Insira a ponteira na solução do Reagente 4 e puxe o êmbolo para for a, até a parte inferior do vedante do êmbolo estar na marca de 0 mL da seringa.



- Coloque a ponteira da seringa no orifício da tampa do copo plástico e lentamente adicione a solução de titulação gota-a-gota, misturando em círculos após cada gota.

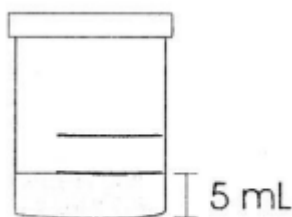


- Continue a adicionar a solução de titulação até que a solução no copo plástico se torne rosa.
- Leia os mililitros de solução de titulação na Escala da seringa e multiplique por 500 para obter mg/L (ppm)  $\text{CaCO}_3$ .



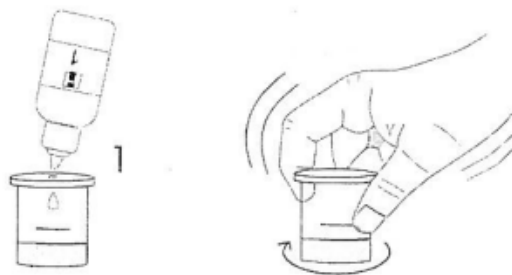
### Parte 3: Determinação de Alcalinidade de Fenolftaleína

- Remova a tampa do recipiente de plástico pequeno.
- Enxague o recipiente plástico com a amostra de água .
- Encha até à marca de 5 mL e volte a colocar a tampa.



- Adicione 1 gota de Reagente 1 através do orifício da tampa, e misture cuidadosamente rodando o copo em pequenos círculos.





- Se a solução permanecer incolor, registre a alcalinidade de fenolftaleína como zero, e proceda com o procedimento para a determinação da alcalinidade total.
- Se a solução está rosa ou vermelha, passe ao próximo passo.
- Pegue na seringa de titulação e empurre o êmbolo completamente na seringa.
- Insira a ponteira na solução do Reagente 3 e puxe o êmbolo para for a, até a parte inferior do vedante do êmbolo estar na marca 0 mL da seringa.

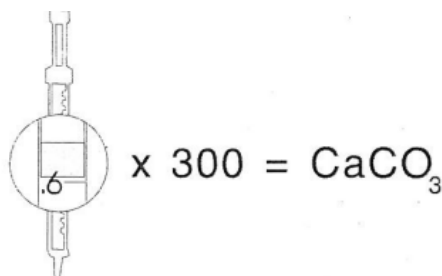


- Coloque a ponteira da seringa no orifício da tampa do copo de plástico e lentamente adicione a solução de titulação até a solução no copo plástico se tornar incolor.



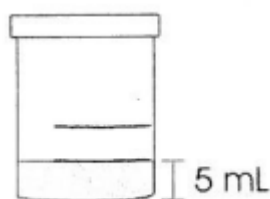


- Leia os mililitros de solução de titulação na Escala da seringa, e multiplique por 300 para obter mg/L (ppm)  $\text{CaCO}_3$ .



#### Parte 4: Determinação da Alcalinidade Total

- Remova a tampa do recipiente de plástico.
- Enxague o recipiente com a água da amostra.
- Encha até à marca de 5 mL e volte a colocar a tampa.



- Através do orifício da planta, adicione 1 gota do reagente 2 e misture.





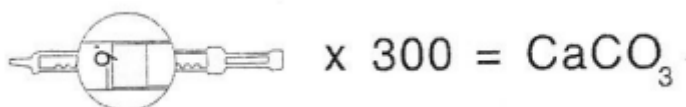
- Se a solução estiver amarela, então é ácida e deve ser efetuado um teste de acidez.
- Se a solução está verde ou azul, passe ao próximo passo.
- Pegue na seringa de titulação e empurre o êmbolo completamente na seringa.
- Insira a ponteira na solução do Reagente 3 e puxe o êmbolo para for a, até a parte inferior do vedante do êmbolo estar na marca 0 mL da seringa.



- Coloque a ponteira da seringa no orifício da tampa do copo de plástico e lentamente adicione a solução de titulação gota-a-gota, misturando em círculos após cada gota.
- Continue a adicionar a solução de titulação até a solução no copo plástico se tornar amarela.



- Leia os mililitros de solução de titulação na Escala da seringa, e multiplique por 300 para obter mg/L (ppm)  $\text{CaCO}_3$ .



## **Atividade Laboratorial nº2: Oxigénio dissolvido**

A concentração de oxigénio dissolvido (OD) na água é extremamente importante na natureza, assim como no ambiente do homem. Nos oceanos, lagos, rios e outros corpos de água de superfície, o oxigénio dissolvido é essencial para o crescimento e desenvolvimento da vida aquática. Sem oxigénio, a água torna-se tóxica devido à decadência anaeróbica da matéria orgânica.

Os níveis de OD podem ajudar a indicar a saúde relativa de um corpo de água. Se os níveis de OD são normais ou altos, a água é um bom ambiente para a variedade de vida aquática florescer. Se os níveis de OD estão baixos, pode indicar a presença de poluentes na água.

Siga as instruções passo-a-passo indicadas e o teste deve ser repetido 3 vezes para determinar a precisão dos seus procedimentos de teste.



### Material e Reagentes

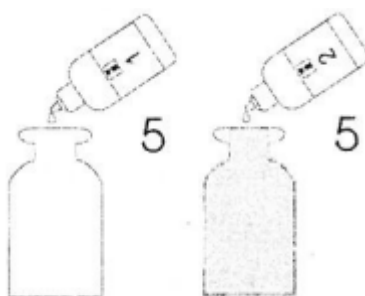
Garrafa de vidro  
Reagente 1  
Reagente 2  
Reagente 3  
Recipiente plástico  
Seringa de titulação  
Reagente 4  
Reagente 5

### Procedimento experimental

- Enxague a garrafa de vidro 3 vezes com a amostra de água e encha até transbordar.
- Insira a rolha cuidadosamente de modo a evitar que fiquem presas bolhas de ar na garrafa.

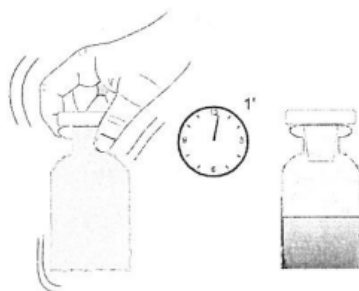


- Remova a rolha e adicione 5 gotas de cada um dos reagentes 1 e 2.

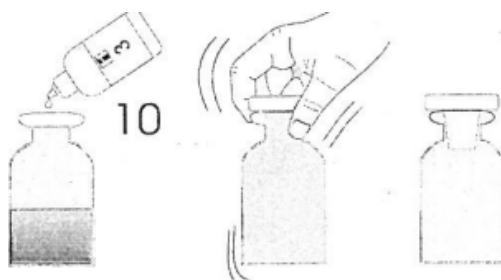


- Cuidadosamente feche a garrafa, agite vigorosamente e permita que repouse durante 1 minuto. Forma-se um precipitado floculento.



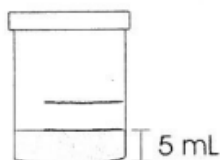


- Remova a rolha, adicione 10 gotas do reagente 3, feche novamente e agite vigorosamente até todo o material estar dissolvido.

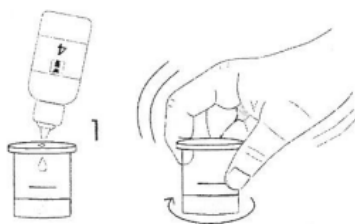


**NOTA:** Se estiver presente oxigénio, o precipitado floculento desaparecerá e a solução torna-se cor amarela.

- Remova a tampa do recipiente plástico.
- Enxague o recipiente plástico com alguma parte da solução da garrafa, encha até à marca de 5 mL e volte a colocar a tampa.



- Adicione 1 gota do Reagente 4 através do orifício da tampa e misture cuidadosamente rodando o copo em pequenos círculos. A solução torna-se cor violeta a azul.



- Pegue na seringa de titulação e empurre o êmbolo completamente na seringa.





- Insira a ponteira na solução do Reagente 5 e puxe o êmbolo para fora, até a parte inferior do vedante do êmbolo estar na marca 0 mL da seringa.



- Coloque a ponteira da seringa no orifício da tampa do copo de plástico e lentamente adicione a solução de titulação gota-a-gota, misturando em círculos após cada gota.
- Continue a adicionar a solução de titulação até a solução no copo plástico alterar de azul para incolor.



- Leia os mililitros de solução de titulação na Escala da seringa e multiplique por 10 para obter mg/L (ppm) de oxigênio.
- Se os resultados são inferiores a 5 mg/L, a precisão do teste pode ser melhorada, como explicado de seguida.
- Adicione uma quantidade da amostra não utilizada na garrafa de vidro ao recipiente plástico, até à marca de 10 mL.



- Prossiga com o teste como anteriormente descrito e multiplique os valores na Escala da seringa para 5 para obter mg/L de oxigénio na amostra.

### **Atividade Laboratorial nº3: Nitratos**

Os iões de nitrato estão presentes em quantidades vestígias na água de superfície e em níveis mais altos em alguns lençóis freáticos. O Nitrato encontra-se apenas em pequenas quantidades de águas residuais domésticas, mas pode atingir quantidades mais altas (até 30 mg/L como nitrogénio) no escoamento de instalações de tratamento biológico nitrificante. As quantidades excessivas podem contribuir para a morte infantil e doenças em adultos. De modo a prevenir isto, foi imposto um limite de 10 mg/L para a água potável.

Siga as instruções passo-a-passo indicadas e o teste deve ser repetido 3 vezes para determinar a precisão dos seus procedimentos de teste. Este teste usa um método de análise colorimétrico. Comparará os seus resultados com a Escala impressa no comparador colorimétrico. A gama do teste é de 0 a 50 mg/L de nitratos, e é identificada em incrementos de 10 mg/L. O tamanho da amostra é 10 mL.

### **Material e Reagentes**

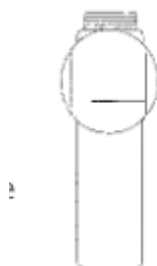
Cuvete de vidro

Reagente HI 3874-0 do kit

Cubo de comparação de cor

### **Procedimento experimental**

- Encha a cuvete de vidro até à marca de 10 mL com amostra.



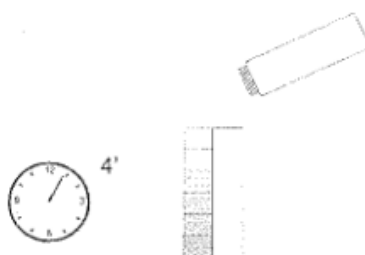
- Adicione 1 gota de Reagente HI 3874-0.



- Volte a colocar a tampa e agite vigorosamente durante exatamente 1 minuto. Pode permanecer um depósito, mas não afetará a medição. O tempo e a forma de agitar pode afetar os resultados.



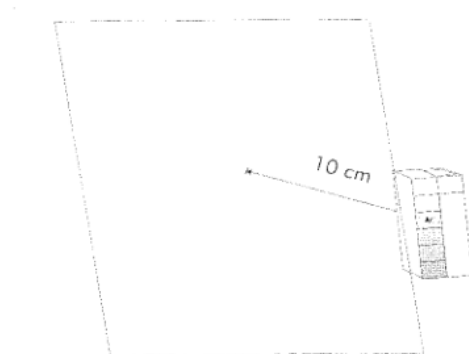
- Aguarde durante 4 minutos para deixar a cor desenvolver.



- Remova a tampa e encha o cubo de comparação de cor com 5 mL de amostra tratada (até à marca).
- Determine qual a cor que corresponde à solução no cubo e registre o resultado como mg/L (ppm) de nitrato-nitrogénio.



- É melhor comparar a cor com uma folha branca a cerca de 10 cm atrás do comparador.



- Para converter a leitura para mg/L de nitrato, multiplique a leitura por um fator de 4,43.

### **Atividade Laboratorial nº3: Fosfatos**

Os fosfatos formam-se a partir do elemento fósforo. O fosfato estimula o crescimento do plankton e de plantas aquáticas que fornecem alimento para organismos maiores, como os peixes e zooplâncton. Os fosfatos estão amplamente introduzidos no ambiente a partir de fontes como fertilizantes agrícolas, produtos de limpeza e lavanderia, etc. Não são tóxicos para as pessoas ou animais a não ser que estejam presentes em níveis muito altos, podendo causar um crescimento excessivo de algas e outras plantas, bloqueando algum do fornecimento de luz solar às plantas abaixo da superfície da água.

Quanto à sua forma de medição, os fosfatos podem ser classificados como orto, condensados ou organicamente Unidos. O teste que se segue refere-se apenas a níveis de ortofosfato. Este teste é determinado por um método colorimétrico. A intensidade da cor da solução determina a concentração de fosfato.



Siga as instruções passo-a-passo indicadas e o teste deve ser repetido 3 vezes para determinar a precisão dos seus procedimentos de teste. Este teste usa um método de análise colorimétrico. Comparará os seus resultados com a Escala impressa no comparador colorimétrico.

### Material e Reagentes

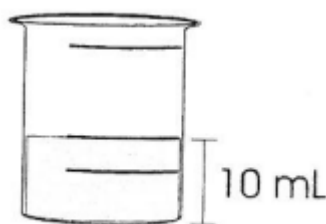
Recipiente de plástico

Reagente HI 3833-0 do kit

Cubo de comparação de cor

### Procedimento experimental

- Remova a tampa do recipiente de plástico.
- Enxague o recipiente plástico com a amostra de água.
- Encha-o até à marca de 10 mL.



- Adicione 1 embalagem de Reagente HI 3833-0.

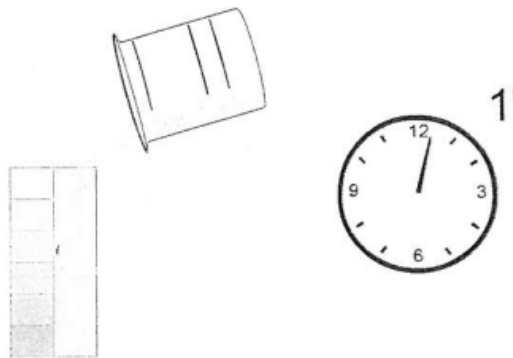


- Volte a colocar a tampa e misture a solução até os sólidos se dissolverem.





- Remova a tampa e transfira a solução para o cubo de comparação de cor. Deixe repousar por 1 minuto.



- Determine qual a cor que corresponde à solução no recipiente e registre os resultados como mg/L  $PO_4^{3-}$ .

