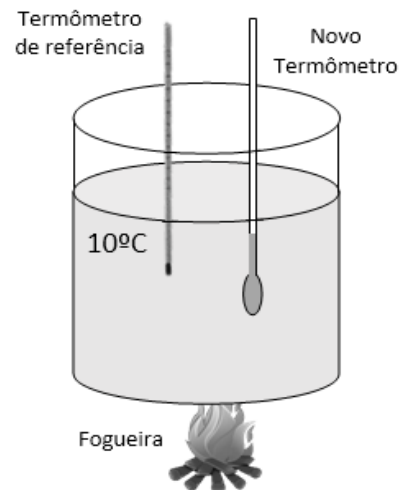
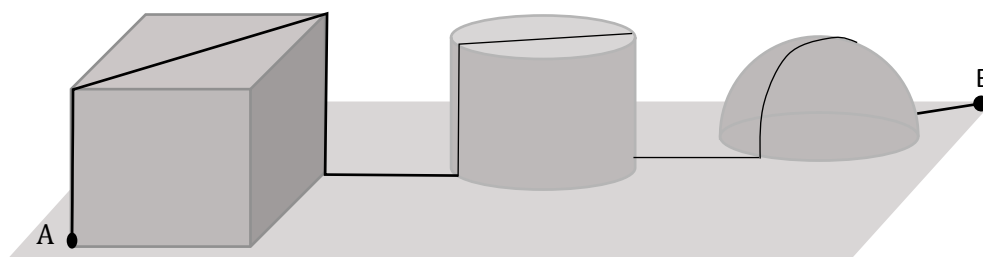


**A1.** Os bulbos (parte do termômetro que fica localizada a maior quantidade de líquido) de dois termômetros foram mergulhados em uma amostra de água contida dentro de um recipiente, conforme figura. Um desses termômetros já está calibrado, servindo de referência para a calibração de um novo termômetro. O novo termômetro usava mercúrio com substância termométrica. O termômetro de referência indicava que a água tinha 10 °C de temperatura enquanto o novo termômetro possuía 10 cm de coluna de mercúrio acima do bulbo. Em  $t=0s$ , uma fogueira passou a aquecer a água. Em  $t = 4s$ , o termômetro de referência marcava 20 °C e a coluna de mercúrio do novo termômetro media 12 cm. Em  $t = 6s$ , o termômetro de referência marcava 30 °C e a coluna de mercúrio do novo termômetro media 14 cm. A coluna de mercúrio no novo termômetro poderia ter um comprimento máximo de 24 cm.



- Existe um comportamento que relaciona a coluna de mercúrio do novo termômetro com a temperatura em célsius. Baseado neste comportamento, qual a temperatura máxima que o novo termômetro consegue medir sem danos?
- Se representássemos a temperatura em célsius por  $T$  e a altura da coluna de mercúrio do novo termômetro por  $h$ , qual a equação que definiria o valor da temperatura  $T$  em função da altura  $h$ ?
- Qual a menor temperatura que o novo termômetro pode medir através da altura da coluna de mercúrio acima do bulbo?

**A2.** Uma formiga segue a trajetória (linha preta contínua) descrita abaixo do ponto A até o ponto B, passando por três figuras geométricas espaciais: um cubo de 20 cm de aresta; um cilindro de 15 cm de altura e 10 cm de raio da base; um hemisfério de 10 cm de raio. A formiga passou pelo centro da base do cilindro e pelo ponto mais alto do hemisfério. Enfim, a trajetória da formiga é formada por pedaços de figuras planas regulares. Cada trecho que a formiga percorreu fora das figuras geométricas possui 10 cm de extensão.



- Qual o valor da distância percorrida pela formiguinha de A até B?
- Se a velocidade da formiguinha na horizontal media 4 cm/s; subindo media 2,5 cm/s e descendo media 5 cm/s, quanto tempo levou para a formiguinha sair de A até B?  
Use:  $\sqrt{2} = 1,5$  e  $\pi = 3$

**A3.** Utilizando-se os equipamentos de proteção adequados, transferiu-se um pequeno pedaço de sódio, macio e brilhante, para o interior de um recipiente contendo água. Rapidamente, houve o aquecimento do sistema e ocorreu uma explosão.

Explique os fenômenos verificados, equacionando as reações químicas envolvidas.

**A4.** Para a água ser distribuída pelo centros consumidores, ela precisa passar pela estação de tratamento (ETA). Nela, a água passa por sete processos conforme lista a seguir:

1. **Coagulação:** a água que chega na ETA, água bruta, trazida por redes de captação, recebe um agente coagulador que geralmente é o sulfato de alumínio. Em contato com a água, o sulfato de alumínio gera o hidróxido de alumínio que é o verdadeiro coagulante cuja propriedade é aglomerar partículas sólidas (como as de argila). Uma consequência indesejada deste processo é aumentar a concentração de  $H_3O^+$ , ou seja, aumentar a acidez.
2. **Floculação:** a água é posta em movimento suave através de pás. Isso faz os aglomerados gerados na coagulação se unirem para formar flocos (aglomerados maiores).
3. **Decantação:** a água é deixada em repouso por um tempo para que a gravidade leve os flocos (impurezas) para o fundo. Depois, a água isenta desses flocos é retirada por cima. De tempos em tempos, esses tanques são limpos.
4. **Filtração:** a água passa por filtros formados por carvão, areia e pedras de diferentes tamanhos para que as impurezas de tamanhos menores fiquem retidas.
5. **Desinfecção:** cloro é aplicado na água. O cloro ( $Cl_2$ ) atua eliminando os microrganismos causadores de doenças.
6. **Fluoretação:** é aplicado flúor na água para prevenir a formação de cárie dentária.
7. **Correção de pH:** é aplicado cal (carbonato de sódio) na água para neutralizar a acidez livre, que surgiu na etapa de coagulação. Este processo deixa o pH da água neutro. Sem essa etapa, o encanamento da rede poderia ser corroído.



As informações foram retiradas em [http://pt-br.toque105.wikia.com/wiki/Nossa\\_%C3%81gua\\_valiosa\\_em\\_08/08/2016](http://pt-br.toque105.wikia.com/wiki/Nossa_%C3%81gua_valiosa_em_08/08/2016)

A figura foi retirada em <http://fgm-go.org.br/noticias/programa-da-ana-concede-incentivo-financeiro-para-tratamento-de-esgotos-no-brasil/> em 08/08/2016

Defina se cada etapa se baseia em um processo físico ou químico, justificando sua resposta.

**A5.** Numa conversa entre dois amigos, o rapaz continuou a contar o sonho estranho que tivera:

– Estava naquele local e decidi fazer um café. A água entrou em ebulição mais rápido que normalmente acontece nos outros lugares onde estive. Quando medi a temperatura do líquido, no interior da panela, a indicação era de aproximadamente  $71^{\circ}C$ .

Após ouvir atentamente, a amiga lhe respondeu sorrindo:

– Certamente você não estava aqui em Brasília. Aqui, o ponto de ebulição da água é aproximadamente igual a  $98,3^{\circ}C$ !

Indique as características geográficas do local que sonhado pelo rapaz. Com base em conceitos físicos e químicos, explique a queda observada na temperatura de ebulição da água.

**A6.** Que processo está ilustrado na figura mostrada ao lado?

Justifique sua resposta

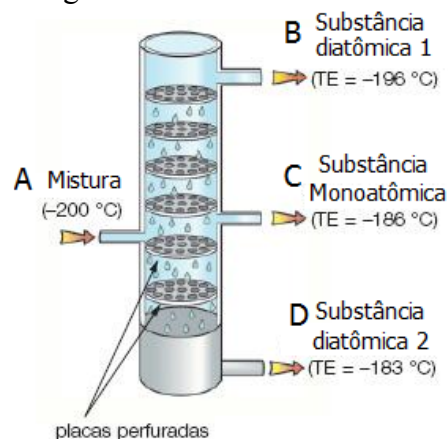


Figura adaptado de: <http://muraldaquimica.blogspot.com.br/2011/08/> (Acesso em: 28/08/2016)