

# QUÍMICA 1 – Volume 1

## RESOLUÇÕES

### AULA 1

#### EXERCITANDO EM SALA

##### 01. A

Ao sofrer uma reação química e formar novas substâncias, os compostos modificam sua natureza, modificando também suas propriedades gerais e específicas. Vale mencionar que o fato de não ter alterado a cor dos reagentes não significa que a reação não ocorreu, pois existem outros fatores que podem evidenciar a ocorrência de uma reação química como fogo, formação de gás ou sólido.

##### 02. A

No trecho “O vapor do benzeno apenas se manifesta quando o limite da bomba não é respeitado, então evitar o problema é muito simples”, afirma-se que basta evitar o vapor do benzeno, logo o risco que pode existir ao abastecer a gasolina no posto é a inalação do vapor do benzeno, determinado pela sua volatilidade (facilidade de evaporar).

##### 03. C

III é sólido a 25 °C.

##### 04. B

Quando um objeto flutua em um líquido, isso acontece porque sua densidade é menor que a desse líquido. Se o objeto, ao contrário, afunda no líquido, isso se explica porque sua densidade é maior que a densidade do líquido. A posição das bolas no etanol puro (densidade de 0,8 g/cm<sup>3</sup>) indica que a bola vermelha, por afundar, tem densidade maior que 0,8 g/cm<sup>3</sup> e que a bola amarela por flutuar, tem densidade menor que 0,8 g/cm<sup>3</sup>. Portanto, a alternativa **B** está correta.

No densímetro II, as duas bolas flutuam, o que indica que a densidade da mistura II é maior que a do etanol (0,8 g/cm<sup>3</sup>). Portanto, a alternativa **C** é incorreta.

Para que a mistura II tenha densidade maior que a do etanol, é necessário que o outro líquido presente na mistura tenha densidade maior que a do etanol. Esse líquido é a água (densidade 1,0 g/cm<sup>3</sup>). Assim sendo, a alternativa **D** está incorreta.

#### EXERCITANDO EM CASA

##### 01. C

A mudança de estado de agregação caracterizada pela passagem do estado sólido para o gasoso é classificada como sublimação.

##### 02. A

A temperatura em Réaumur equivale a 0,8 x T (Celsius). Desse modo, temos:  
T (Celsius) = T(Réaumur) / 0,8 = 186,4/0,8 = 233 °C

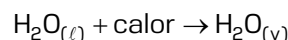
Assim, sabemos que a temperatura do planeta se encontra abaixo da temperatura de fusão do nitrogênio; logo, ele se encontra congelado.

##### 03. B

O volume corresponde ao espaço ocupado pelo corpo. Os líquidos têm volume constante, porém a forma é variável, o que é representado pelos gatos dentro dos recipientes.

##### 04. C

A evaporação que ocorre na superfície do líquido retira calor do sistema, resfriando-o:



##### 05. D

Um recipiente criado a partir de material orgânico, imiscível em água e cheio de água, afundaria quando jogado indevidamente no oceano se apresentasse uma densidade média superior à densidade da água do mar (1,0 g cm<sup>-3</sup>).

|     | Material  | Classificação       | Densidade (g cm <sup>-3</sup> )<br>(Sem levar em conta a densidade média relativa devido à entrada de água nos recipientes) |
|-----|---|---------------------|---|
| [A] | Rolha de cortiça                                  | Material orgânico   | 0,3 < 1,0<br>(não afundaria)  |
| [B] | Garrafa de vidro aberta                           | Material inorgânico | 3,0 > 1,0 (afundaria)   |
| [C] | Lata de alumínio aberta                           | Material inorgânico | 2,7 > 1,0 (afundaria)   |
| [D] | Garrafa PET – poli(tereftalato de etileno) aberta | Material orgânico   | 1,4 > 1,0 (afundaria)   |
| [E] | Sacola plástica de polietileno                    | Material orgânico   | 0,9 < 1,0<br>(não afundaria)  |

Conclusão: o material orgânico, com densidade superior a da água do mar e que cheio de água afundaria, seria a garrafa PET – poli(tereftalato de etileno) aberta

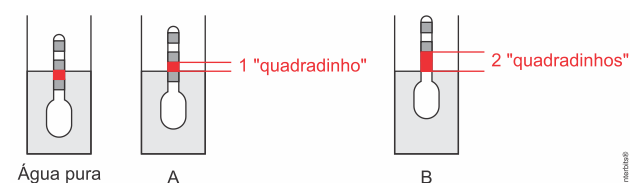
##### 06. D

Como os íons Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup> ocupam os espaços intermoleculares na solução, conclui-se que o volume da solução permanece constante, porém sua massa aumenta, ou seja, a densidade da solução aumenta em relação à densidade da água pura:

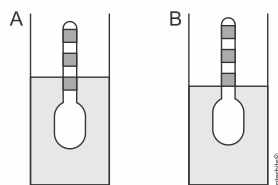
$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow d \uparrow = \frac{m \uparrow}{V}$$

Ou seja, o densímetro da solução B deve subir dois “quadrinhos” em relação à água pura.

Conclusão:



Então:



**07. D**

Com a adição de água (+ densa que o álcool) à mistura, a solução ficará mais densa; desse modo, a haste que não altera sua composição vai se tornar ainda menos densa que a mistura, subindo sua ponta e ficando acima do nível do líquido.

**08. B**

A extração do ferro, a partir de minérios, como a hematita, depende de altíssimas temperaturas e fornos apropriados.

**09. C**

Evaporação (líquido para vapor).

**10. A**

O traço de densímetro coincidiria com nível da solução (salmoura) se ela tivesse densidade  $1,7 \text{ g/cm}^3$ .

Como o traço do densímetro está abaixo do nível da solução, concluímos que ela tem densidade menor do que  $1,7 \text{ g/cm}^3$ .

Assim, para que o traço do densímetro passe a coincidir com o nível da salmoura, a densidade dela deve ser aumentada até  $1,7 \text{ g/cm}^3$ , o que pode ser feito acrescentando-se soluto, o sal.

## AULA 02

### EXERCITANDO EM SALA

**01. C**

Como se trata de uma substância com fusão variável e ebulição constante, trata-se de uma mistura eutética.

**02. E**

O gelo-seco muda de estado físico do sólido para o gasoso sob temperatura constante; logo, ele é classificado como uma substância que sublima à temperatura ambiente.

**03. A**

Por possuir um gráfico de aquecimento com fusão constante e ebulição variável, a sucata é composta por uma mistura eutética.

**04. C**

Substâncias simples compostas por apenas um elemento: S,  $O_2$ ,  $O_3$

Substância composta formada por 2 ou mais elementos:  $CH_4$ ,  $CO_2$

### EXERCITANDO EM CASA

**01. B**

O gráfico de cima indica uma mistura com ebulição constante (azeotrópica), já o de baixo indica uma substância pura. O tempo em que a substância pura se encontra SOMENTE no estado líquido é o intervalo entre 10 e 15 segundos, portanto ele permanece totalmente líquido por 5 s.

**02. D**

São misturas heterogêneas o leite, o sangue e o granito.

**03. A**

Ferro – elemento químico

Sulfato de ferro II – substância composta

**04. C**

Sangue: mistura formada por água, hemoglobina, glicose, aminoácidos, hormônios, etc.

Saliva: mistura formada por água, proteínas, íons sódio ( $Na^+$ ), íons cálcio ( $Ca^{2+}$ ), etc.

Argila: mistura formada por argilos minerais, como: caolinita ( $Al_2Si_2O_5OH_4$ ), montmorillonita ( $(Na,Ca)_{0,33}(Al,Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$ ), etc.

Excrementos de morcegos: mistura formada por ácido úrico, ácido fosfórico, amoníaco, ácido oxálico, etc.

Conclusão: Os materiais utilizados para as pinturas, citados no texto, são misturas de substâncias compostas.

**05. B**

[A] Incorreta. A fumaça do cigarro é uma mistura formada somente por substâncias simples e compostas.

[B] Correta. A nicotina presente no cigarro é um composto orgânico, uma substância composta.

[C] Incorreta. A queima do cigarro é considerada um processo químico, pois ocorrem reações químicas e rearranjos atômicos nesse fenômeno.

[D] Incorreta. O monóxido de carbono ( $CO$ ) é exemplo de uma substância composta pelos elementos carbono e oxigênio.

[E] Incorreta. Os elementos químicos polônio e carbono são representados pelos símbolos Po e C, respectivamente.

**06. A**

(F) Uma mistura eutética é aquela que se comporta como substância pura durante a fusão, ou seja, apresenta temperatura de fusão constante.

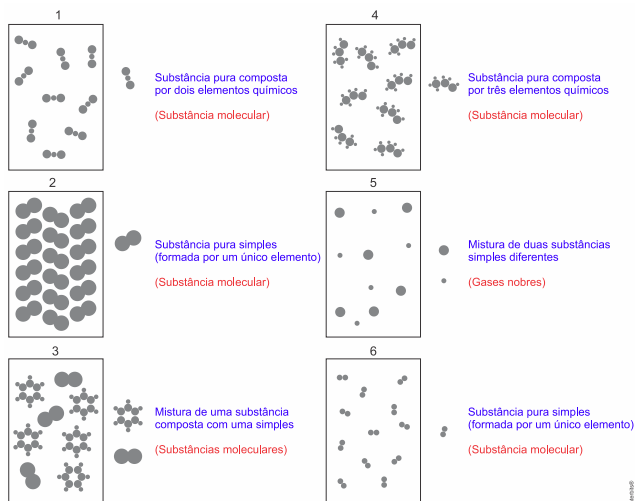
Verdadeira. O ar atmosférico seco e filtrado se constitui como uma mistura homogênea, formada, principalmente, por nitrogênio ( $\approx 80\%$ ) e oxigênio ( $\approx 20\%$ ).

(V) Ligas metálicas são consideradas misturas homogêneas, também classificadas como soluções metálicas.

**(V)** A decantação é um processo de separação de uma mistura do tipo líquido-líquido ou sólido-líquido. Ela se baseia na diferença de densidade e solubilidade entre seus componentes que são imiscíveis entre si.

**(F)** Misturas são classificadas como heterogêneas se possuem ao menos 2 fases.

**07. C**

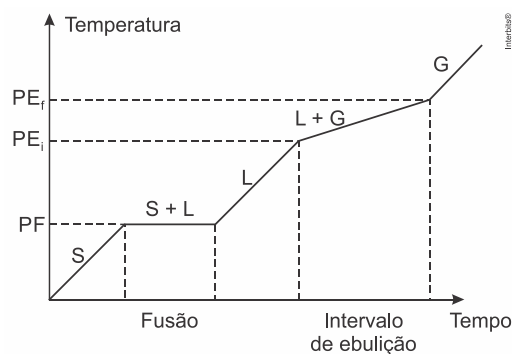


**08. C**

Misturas gasosas formam uma única fase.  
Exemplo: gás nitrogênio + gás hélio.

**09. C**

De acordo com o enunciado, poderia se tratar de uma mistura eutética, que é homogênea.



**10. D**

Antes do tratamento, a água apresenta partículas de sujeira sólidas, caracterizando uma mistura heterogênea. Entretanto, após o tratamento, a água se tornou límpida e cristalina. Assim, considerando que a água ainda contém sais e outras substâncias dissolvidas nela, podemos afirmar que, após o tratamento, a água é caracterizada como mistura homogênea.

### AULA 03 EXERCITANDO EM SALA

**01. C**

O processo em que há passagem da água das chuvas através das camadas citadas no texto corresponde a uma filtração.

**02. B**

- [A] **Incorreta.** Todo o iodo misturado ao tetracloreto de carbono forma uma mistura homogênea, pois os dois compostos são apolares e miscíveis.
- [B] **Correta.** O processo de destilação é desnecessário para separar os componentes da mistura (B).
- [C] **Incorreta.** A água e o etanol formam uma mistura azeotrópia.
- [D] **Incorreta.** Em (A), o iodo também poderia ser separado do tetracloreto de carbono através da recristalização.
- [E] **Incorreta.** As misturas (B) e (C) não apresentam resíduo no balão de destilação, após a finalização do processo.

**03. A**

A decantação permite a separação de duas fases líquidas.  
Exemplo: água + óleo de cozinha.

**04. A**

- [1] **Correta.** Os sistemas I, II, III e IV são, respectivamente, mistura heterogênea, substância composta, substância simples e mistura homogênea.
  - [I] Água e óleo (supondo óleo de cozinha ou hidrocarboneto): mistura heterogênea (substâncias imiscíveis).
  - [II] Propanona ( $C_3H_6O$ ): substância composta (é formada por elementos químicos diferentes: carbono, hidrogênio e oxigênio).
  - [III] Oxigênio ( $O_2$ ): substância simples (formada apenas por um tipo de elemento químico: oxigênio).
  - [IV] Água e etanol: mistura homogênea (substâncias miscíveis).
- [2] **Correta.** Misturas de líquidos são separadas por destilação fracionada.
- [3] **Incorreta.** Se misturarmos os componentes dos sistemas I e IV, ou seja, água, etanol e óleo, obteremos uma mistura heterogênea bifásica.
  - [I] Água e óleo = duas fases (substâncias imiscíveis).
  - [IV] Água e etanol = uma fase.

Conclusão: Água e etanol formam uma fase e o óleo forma outra.

- [4] **Correta.** Para separar os componentes do sistema I (água e óleo), deve-se usar o processo de decantação devido ao fato de os líquidos serem imiscíveis entre si. Além disso, a fase mais densa ficará na parte de baixo do sistema.

[5] **Incorreta.** Uma mistura do sistema III, ou seja, entre oxigênio e nitrogênio, pode ser separada utilizando-se a liquefação seguida da destilação fracionada.

## EXERCITANDO EM CASA

### 01. A

A facilidade de o minério se dissolver em compostos apolares é denominada lipofilia, e o método utilizado para separar o minério das impurezas seria a decantação.

### 02. C

Na etapa de decantação as fases imiscíveis e que apresentam densidades diferentes são separadas pela ação da gravidade.

### 03. C

[I] Feijão e casca: a separação é possível pela ventilação, onde uma corrente de ar separa o sólido menos denso, no caso a casca, do feijão.

[II] Areia e limalha de ferro: como a limalha de ferro é atraída pelo ímã, essa separação ocorre por separação magnética.

[III] Serragem e cascalho: a separação ocorre pela peneiração, que separa o cascalho, que é formado por partículas maiores da serragem, que é menor.

### 04. C

Ocorre na etapa II a presença de sulfato de alumínio, formando flocos, que são partículas maiores e mais densas, que irão se depositar no fundo do recipiente, ou seja, irão decantar no recipiente III.

### 05. B

Operação 1: pode ser uma filtração ou decantação. Operação 2: destilação simples.

Sistema heterogêneo (G): separação em duas fases: uma sólida (sólido (J), marrom) e outra líquida (L).

Conclusão: um componente sólido (J).

Líquido verde-claro (L): separação em duas outras fases: um sólido verde (M) e um líquido incolor (Q). A temperatura de ebulição variou entre 115 °C e 130 °C, ou seja, não foi constante.

Conclusão: O sólido verde é constituído por um componente e o líquido incolor pode ser constituído por dois componentes.

Conclusão final: O sistema heterogêneo G poderia ser constituído por quatro componentes.

### 06. B

Como um sólido volumoso de textura gelatinosa é formado, das alternativas fornecidas, a filtração seria o processo utilizado, já que separaria fase sólida de fase líquida.

### 07. E

[A] Incorreta. Apesar de água e óleo serem uma mistura heterogênea, o papel de filtro não irá reter o óleo, durante um processo de filtração.

[B] Incorreta. O agente coagulante facilita a floculação das partículas suspensas, fazendo com que elas se aglutinem e se depositem no fundo do recipiente por decantação, formando, assim, uma mistura heterogênea.

[C] Incorreta. A catação é um processo manual que separa misturas heterogêneas.

[D] Incorreta. A separação magnética necessita que um dos componentes da mistura tenha propriedades magnéticas e seja atraída por um ímã.

[E] Correta. Tanto a decantação quanto a separação magnética e a centrifugação são processos de separação de misturas heterogêneas.

### 08. C

[A] Incorreta. O funil de bromo separa dois líquidos imiscíveis.

[B] Incorreta. A destilação é o processo mais indicado para separar misturas miscíveis de líquido-líquido ou sólido-líquido.

[C] Correta. A imantação separa dois sólidos, desde que um deles apresente propriedades magnéticas.

[D] Incorreta. Existem vários processos de separação de dois sólidos, como a fusão fracionada ou a imantação, por exemplo.

[E] Incorreta. A filtração a vácuo, assim como a filtração comum, separa substâncias imiscíveis do tipo, sólido-líquido.

### 09. B

Como o cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ) é solúvel em água e o cloreto de prata ( $\text{AgCl}$ ) é, praticamente, insolúvel em água, dissolve-se o primeiro sal e filtra-se a mistura obtida.

### 10. B

I. CORRETA

II. CORRETA

III. CORRETA

IV. FALSA. A centrifugação acelera a decantação; portanto, as mesmas regras se aplicam, logo, é necessário que os componentes sejam IMISCÍVEIS.

V. CORRETA

## AULA 04 EXERCITANDO EM SALA

### 01. A

A obtenção da bebida, ao colocar água quente na erva-mate, consiste em um processo de extração, ou seja, substâncias são liberadas devido à presença da água aquecida.

### 02. D

Para extrair líquidos de uma amostra de madeira, utiliza-se a destilação seca, na qual, a partir do aquecimento em temperaturas adequadas, três frações são obtidas: gasosa, líquida e sólida.

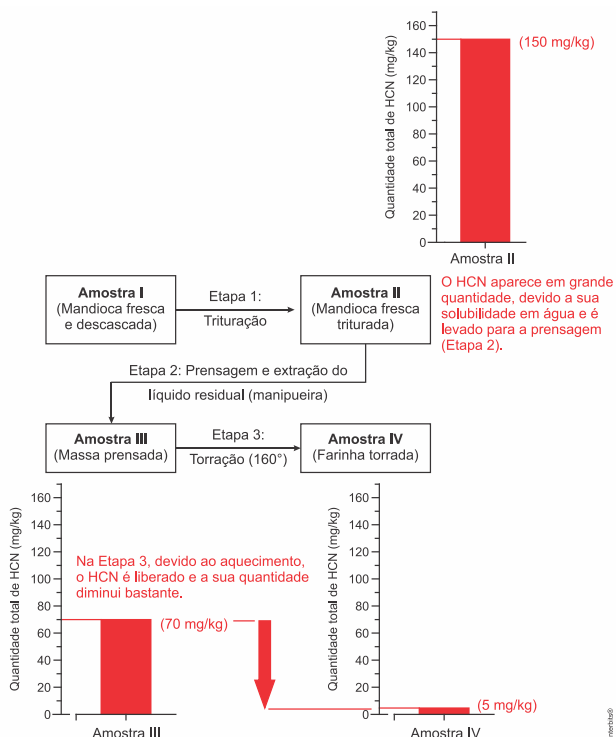
### 03. D

Como o  $\text{H}_3\text{CCl}$  já se encontra no estado gasoso a  $25^\circ\text{C}$ , deve-se fazer a destilação fracionada dos outros compostos que se encontram no estado líquido.

| Composto                 | Ponto de fusão ( $^\circ\text{C}$ ) | Ponto de ebulição ( $^\circ\text{C}$ ) |
|--------------------------|-------------------------------------|--|
| $\text{H}_3\text{CCl}$   | -97,4                               | -23,8 (Gasoso a $25^\circ\text{C}$ )   |
| $\text{H}_2\text{CCl}_2$ | -96,7                               | (Líquido a $25^\circ\text{C}$ ) 39,6   |
| $\text{HCCl}_3$          | -63,5                               | (Líquido a $25^\circ\text{C}$ ) 61,2   |
| $\text{CCl}_4$           | -22,9                               | (Líquido a $25^\circ\text{C}$ ) 76,7   |

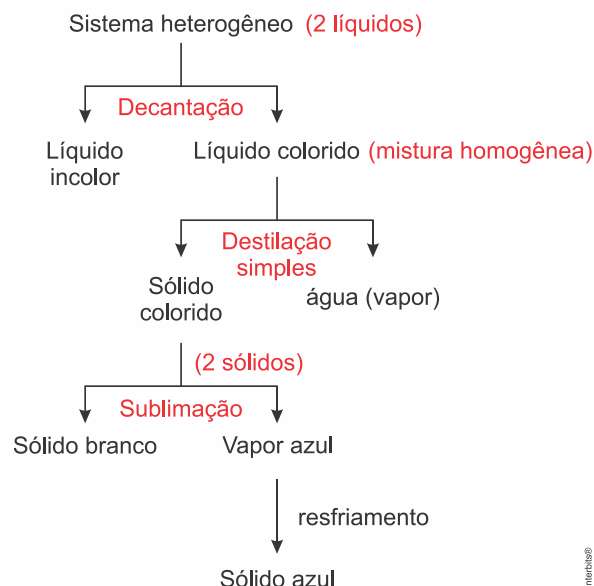
Desses compostos, o  $\text{H}_2\text{CCl}_2$  apresenta o menor ponto de ebulição ( $39,6^\circ\text{C}$ ), logo será recolhido antes dos outros no processo de separação.

### 04. D

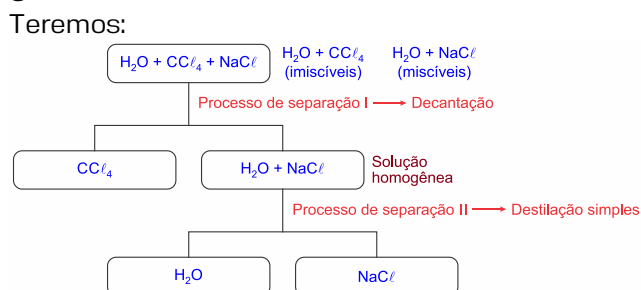


## EXERCITANDO EM CASA

### 01. B

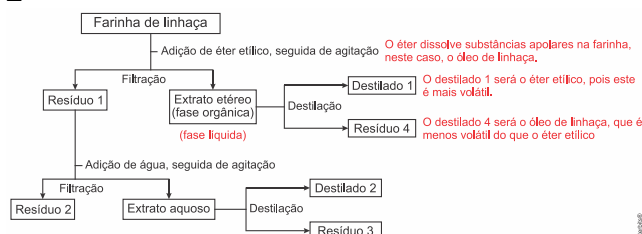


### 02. C



- [I] Incorreta. O processo de separação II é uma destilação simples (separação de mistura homogênea sólido-líquido).
- [II] Correta. A mistura restante é uma solução homogênea de água e cloreto de sódio.
- [III] Correta. No processo de separação I ocorre uma decantação, ou seja, a separação do tetracloreto de carbono ( $\text{CCl}_4$ ; apolar) da solução de água com cloreto de sódio.
- [IV] Incorreta. No processo de destilação simples, das substâncias obtidas, uma será sólida ( $\text{NaCl}$ ) e a outra líquida ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

### 03. E



### 04. B

Na etapa 1 ocorre a extração da cafeína usando o funil de separação; em seguida (etapa 2), ocorre a destilação simples, que irá separar o solvente do sólido, que será a cafeína, pela diferença do ponto de ebulição.

- 05. B**  
A temperatura de ebulição da mistura conhecida como água doce é menor do que a temperatura de ebulição da mistura conhecida como água do mar.
- 06. C**  
A aparelhagem representada na figura do enunciado é utilizada na destilação simples, ou seja, na separação de misturas homogêneas do tipo sólido-líquido, como água e sal dissolvido.
- 07. B**  
A destilação é um processo de separação de mistura do tipo líquido-líquido ou sólido-líquido, onde os componentes são separados pela diferença do ponto de ebulição de seus componentes.
- 08. E**  
Na obtenção de combustíveis derivados do petróleo é utilizado o processo de separação líquido-líquido denominado destilação fracionada.
- 09. B**  
[A] Incorreta. Seria pura se apresentasse apenas moléculas de água em sua composição, porém a água potável apresenta diversos tipos de sais dissolvidos.  
[B] Correta. A água do mar pode se tornar potável, caso seja dessalinizada, embora seja possível pela destilação simples; essa prática é mais voltada para laboratórios, sendo a osmose reversa o meio mais utilizado nesse caso.  
[C] Incorreta. A temperatura de fusão é o ponto onde a água passa do estado sólido para o líquido.  
[D] Incorreta. Embora seja um recurso renovável, ela é limitada, em função da degradação humana, que causa desequilíbrios ambientais, provocando o desaparecimento de nascentes de água potável.  
[E] Incorreta. A água é uma mistura homogênea de várias substâncias, formadas por diferentes tipos de átomos, entre eles o hidrogênio e o oxigênio.
- 10. C**  
Extração por arraste, ou seja, o vapor-d'água arrasta as substâncias responsáveis pelo aroma presente na sauna.
- [C] Falso. Destilação não faz parte do processo de tratamento de água.  
[D] Falso. Na época de estiagem ocorre evaporação da água e aumenta a concentração dos poluentes.  
[E] Falso. A osmose é a passagem de água para o meio mais concentrado, acaba então ocorrendo uma perda de água potável, pois ela se deslocará para o local de maior concentração de impurezas.
- 02. A**  
[A] Correta. A floculação é uma etapa do tratamento de água onde um composto químico, no caso o sulfato de alumínio, aglutina os flocos de sujeira para promover a decantação e então ser removido.  
[B] Incorreta. Na filtração, embora retenha pequenas partículas que tenham passado da fase da decantação, existem ainda impurezas, como micro-organismos patogênicos que somente a etapa de desinfecção é capaz de eliminar.  
[C] Incorreta. O sulfato de alumínio é formado a partir de uma base fraca e de um ácido forte, sendo, portanto, um sal com caráter ácido.  
[D] Incorreta. A função da fluoretação é ajudar na prevenção de cáries dentárias.  
[E] Incorreta. Depois da filtração a água ainda passa por outras etapas, dentre elas a cloração, que é responsável por eliminar micro-organismos patogênicos presentes e a fluoretação.
- 03. A**  
Podemos separar “água limpa” por filtração ou decantação após o processo citado.  
  
A coagulação ou floculação é feita com o uso de hidróxido de cálcio, conforme a reação:  
  
$$3 \text{Ca(OH)}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2 \text{Al(OH)}_3 + 3 \text{CaSO}_4$$
  
  
O hidróxido de alumínio ( $\text{Al(OH)}_3$ ) obtido, que é uma substância insolúvel em água, permite reter em sua superfície muitas das impurezas presentes na água.
- 04. C**  
Nas estações de tratamento a água que será consumida pela população precisa passar por uma série de etapas que possibilite eliminar todos os seus poluentes.  
  
Uma dessas etapas é a coagulação ou floculação, com o uso de hidróxido de cálcio, conforme a reação:  
  
$$3 \text{Ca(OH)}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2 \text{Al(OH)}_3 + 3 \text{CaSO}_4$$
  
  
O hidróxido de alumínio ( $\text{Al(OH)}_3$ ) obtido, que é uma substância insolúvel em água, permite reter

## AULA 05 EXERCITANDO EM SALA

- 01. A**  
[A] Correto  
[B] Falso. Uma vez que a água da chuva penetra o solo e alcança os mananciais, os agrotóxicos solúveis em água vão parar nos rios e acabam poluindo o rio.

em sua superfície muitas das impurezas presentes na água.

Na etapa A, a adição de cal, nome vulgar do óxido de cálcio (CaO), tem o objetivo de corrigir o pH para aumentar a eficiência no processo de floculação das partículas em suspensão. A cal reage com os íons H<sup>+</sup> para aumentar o pH do meio.

Na etapa D ocorre a adição de hipoclorito de sódio (leigamente conhecido como cloro) para a desinfecção da água.

### EXERCITANDO EM CASA

#### 01. E

Destruição dos rios e lagos pelo homem, com grande desperdício.

#### 02. A

Manutenção do fluxo de água nas barragens.

#### 03. B

Diminui o consumo de água.

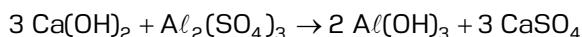
#### 04. C

I- F; II- V; III- V; IV- F.

#### 05. A

Nas estações de tratamento a água que será consumida pela população precisa passar por uma série de etapas que possibilite eliminar todos os seus poluentes.

Uma dessas etapas é a coagulação ou floculação, com o uso de hidróxido de cálcio, conforme a reação:



O hidróxido de alumínio (Al(OH)<sub>3</sub>) obtido, que é uma substância insolúvel em água, permite reter em sua superfície muitas das impurezas presentes na água (floculação). O método de separação comumente usado para retirar o sulfato de alumínio com as impurezas aderidas é a flotação (faz-se uma agitação no sistema e as impurezas retidas sobem à superfície da mistura heterogênea).

#### 06. A

A floculação facilita o processo de decantação, pois aglutina partículas sólidas.

#### 07. C

Água sanitária: hipoclorito de sódio (III).  
Fermento em pó: bicarbonato de sódio (IV).  
Solução fisiológica: solução aquosa de cloreto de sódio a 0,9% em massa (I).

#### 08. B

O aquecimento provocará o derretimento de algumas geleias, interferindo nos processos do ciclo da água que envolvem mudanças de estados físicos.

#### 09. A

I- V; II- F; III- F.

#### 10. B

O homem contamina as fontes de água.

### AULA 06

#### EXERCITANDO EM SALA

#### 01. E

O fenômeno em que um elemento forma diversas substâncias simples é conhecido como alotropia e as substâncias derivadas desse elemento são chamadas de alótropos.

#### 02. C

- I. Correta. O carbono grafite é uma estrutura de ressonância com hibridação sp<sup>2</sup> nos carbonos. Já o diamante apresenta uma estrutura tetraédrica em que o carbono apresenta hibridação sp<sup>3</sup>.
- II. Falsa. No diamante, como a hibridação do carbono é sp<sup>3</sup>, não existem ligações pi.
- III. Falsa. A estrutura do diamante é tetraédrica.
- IV. Correta. Pelo fato de, entre duas placas de grafite, existirem nuvens eletrônicas, a grafite em temperaturas pouco elevadas possui uma certa fluidez, característica dos lubrificantes.

#### 03. E

- [A] Incorreta. As cloraminas são produtos que resultam da reação do cloro, causam problemas alérgicos e respiratórios, entre outros. Portanto, não são indicadas para esse fim.
- [B] Incorreta. Segundo o texto, quem pode ser chamado de oxigênio ativo é o ozônio, e não as cloraminas; estas são resultado da reação do cloro.
- [C] Incorreta. O gás ozônio (O<sub>3</sub>) é uma forma alotrópica do oxigênio.
- [D] Incorreta. Pelo texto, observamos que o ozônio é um ótimo substituto para o cloro, pois destrói os micro-organismos presentes na água 3 120 vezes mais rápido que o cloro, além de não irritar a pele e as mucosas.
- [E] Correta. O ozônio é a forma alotrópica do oxigênio, ou seja, trata-se de diferentes compostos químicos, formados pelo mesmo elemento, no caso o oxigênio.

#### 04. A

- [A] As outras alternativas propostas pelo exercício estão incorretas porque:
- [B] Incorreta, porque o termo “isotérmico” está relacionado com a transformação de um

determinado gás que ocorre em temperatura constante.

[C] incorreta, porque o fenômeno da solidificação está relacionado com a passagem de uma matéria do estado sólido para o estado líquido.

[D] incorreta, porque o termo “isobaria” é utilizado para comparar a semelhança entre dois ou mais átomos em relação aos seus números de massa.

[E] incorreta, porque o fósforo vermelho difere-se do fósforo branco em vários aspectos, como pontos de fusão e ebulição. Todavia, em relação ao estado físico, ambos são sólidos.

### EXERCITANDO EM CASA

#### 01. E

1. V
2. V
3. V
4. V

#### 02. C

O ozônio evita a passagem dos raios solares (ultravioletas).

#### 03. A

As formas alotrópicas do fósforo branco e fósforo vermelho.

#### 04. B

Alotropia é o fenômeno que ocorre quando uma substância simples varia o número de átomos ou sua estrutura cristalina, como o carbono grafite e o carbono diamante.

O estanho possui duas formas alotrópicas: o estanho branco (metálico) e o estanho cinza que ocorre abaixo de 13 °C.

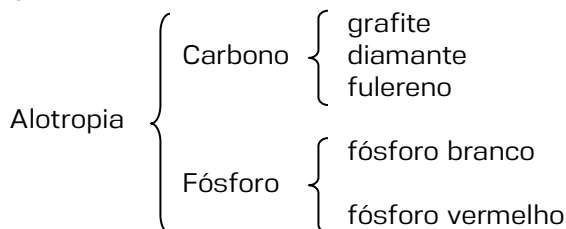
#### 05. C

A grafite é a forma mais estável do carbono e conduz eletricidade.

#### 06. D

$O_{3(g)}$  e  $O_{2(g)}$  são alótropos do oxigênio. 25% de perda de ozônio na estratosfera implica 50% mais de radiação ultravioleta. Dessa forma, as afirmações I, II, IV e V são verdadeiras.

#### 07. C



#### 08. B

A espécie mais estável é a menos energética.

#### 09. B

O oxigênio forma as substâncias simples  $O_2$  (mais estável) e  $O_3$  (mais instável). Forma também inúmeros compostos, muitos dos quais são encontrados no solo: areia,  $SiO_2$ , óxido nítrico,  $N_2O$ , carbonato de cálcio,  $CaCO_3$ , sulfato de amônio,  $(NH_4)_2SO_4$ , óxido de potássio,  $K_2O$ , pentóxido de difósforo,  $P_2O_5$ , etc.

#### 10. B

Alotropia é o fenômeno pelo qual um mesmo elemento químico pode formar moléculas diferentes. Dizemos que oxigênio e ozônio são variedades alotrópicas do elemento oxigênio. O ozônio é usado como alvejante e no tratamento de água por seu poder bactericida. O gás ozônio ( $O_3$ ) é produzido nas altas camadas da atmosfera (estratosfera) pela ação dos raios solares sobre o gás oxigênio ( $O_2$ ):  $3 O_{2(g)} \xrightarrow{\lambda} 2 O_{3(g)}$ .