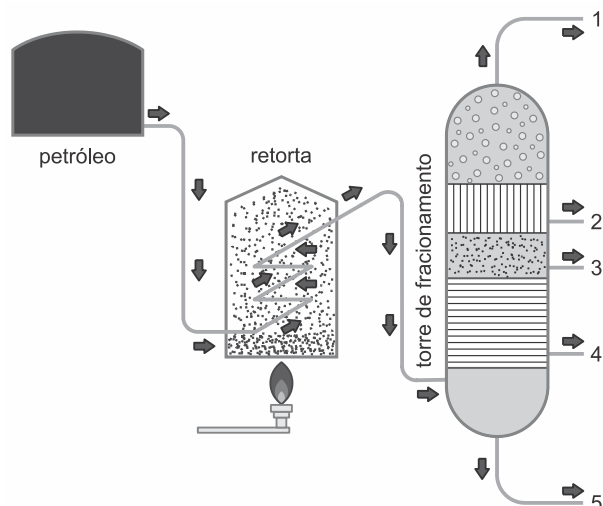


QUÍMICA – BRUNO

01. A figura mostra o esquema básico da primeira etapa do refino do petróleo, realizada à pressão atmosférica, processo pelo qual ele é separado em misturas com menor número de componentes (fracionamento do petróleo).



(Petrobras. O petróleo e a Petrobras em perguntas e respostas, 1986. Adaptado.)

a) Dê o nome do processo de separação de misturas pelo qual são obtidas as frações do petróleo e o nome da propriedade específica das substâncias na qual se baseia esse processo.

b) Considere as seguintes frações do refino do petróleo e as respectivas faixas de átomos de carbono: gás liquefeito de petróleo (C_3 a C_4); gasolina (C_5 a C_{12}); óleo combustível ($> C_{20}$); óleo diesel (C_{12} a C_{20}); querosene (C_{12} a C_{16}). Identifique em qual posição (1, 2, 3, 4 ou 5) da torre de fracionamento é obtida cada uma dessas frações.

02. O quadro fornece informações sobre as solubilidades em água e em etanol de três substâncias inorgânicas.

Substância	Solubilidade em água	Solubilidade em etanol
KCl	solúvel	insolúvel
Al_2O_3	insolúvel	insolúvel
KOH	solúvel	solúvel

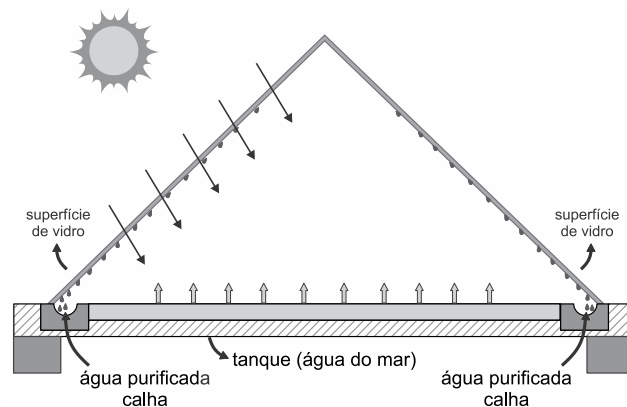
Uma mistura dessas três substâncias foi separada em seus componentes, executando-se o seguinte procedimento:

- Etapa 1: Etanol foi adicionado a essa mistura, seguindo-se de filtração e o líquido filtrado foi evaporado, obtendo-se um dos componentes da mistura inicial.
- Etapa 2: Ao resíduo retido no filtro utilizado na etapa 1, foi adicionada água e a mistura resultante foi novamente filtrada, obtendo-se, como resíduo no filtro, outro componente da mistura inicial.
- Etapa 3: O líquido filtrado na etapa 2 foi evaporado, obtendo-se o último componente da mistura inicial.

a) Indique a função inorgânica à qual pertence o KCl , o Al_2O_3 e o KOH .

b) Indique qual componente da mistura é recuperado em cada uma das etapas do procedimento empregado para a separação da mistura inicial.

03. O abastecimento de água potável para o uso humano é um problema em muitos países. Para suprir essa demanda, surge a necessidade de utilização de fontes alternativas para produção de água potável, a partir de água salgada e salobra, fazendo o uso das técnicas de dessalinização. Estas podem ser realizadas por meio de tecnologias de membranas ou por processos térmicos. Na figura está esquematizado um dessalinizador de água do mar baseado no aquecimento da água pela energia solar.



(<http://aplicacoes.mds.gov.br>. Adaptado.)

a) Dê o nome do processo de separação que ocorre no dessalinizador representado na figura. Descreva o processo de separação.

b) Compare as propriedades de pressão de vapor e de temperatura de ebulição da água do mar com as respectivas propriedades da água purificada. Justifique sua resposta.

04. Leia a receita de vinho caseiro de laranja.

Ingredientes

- 3 litros de suco puro de laranja
- 1,5 kg de açúcar cristal
- 1 litro de água
- 1 colher (chá) de fermento para pão

Modo de preparo

1. Em um recipiente grande misture bem o açúcar e a água.
2. Coe o suco de laranja, junte o fermento e acrescente essa mistura ao recipiente grande.
3. Coloque em um garrafão de 4,6 litros e tampe com rolha de cortiça, atravessada por uma mangueira descartável.
4. Usando parafina ou cera de abelha, vede bem a junção da rolha com o garrafão, para evitar a entrada de ar.
5. Mergulhe a outra extremidade da mangueira num pote com água. Se a água do pote ficar suja, troque-a.
6. Deixe por 30 a 45 dias em um local escuro para a fermentação.
7. O processo termina quando a formação de bolhas na água diminui. Vê-se também na parte de baixo do garrafão uma camada de resíduos (borra).
8. Retire o sobrenadante pela parte de cima do garrafão, embale em garrafas e conserve-as deitadas em local escuro por mais 30 dias, bem tampadas.

(www.tudogostoso.com.br. Adaptado.)

a) Quais os métodos de separação de misturas usados na preparação do vinho de laranja?

b) Usando a glicose ($C_6H_{12}O_6$), escreva a equação completa e balanceada da reação que ocorre na preparação do vinho de laranja.

05. No tratamento de esgotos, o método utilizado para a remoção de poluentes depende das características físicas, químicas e biológicas de seus constituintes. Na Região Metropolitana de São Paulo, as grandes estações de tratamento de esgotos utilizam o método de lodos ativados, em que há uma fase líquida e uma fase sólida. A figura representa as etapas de tratamento da fase líquida dos esgotos.



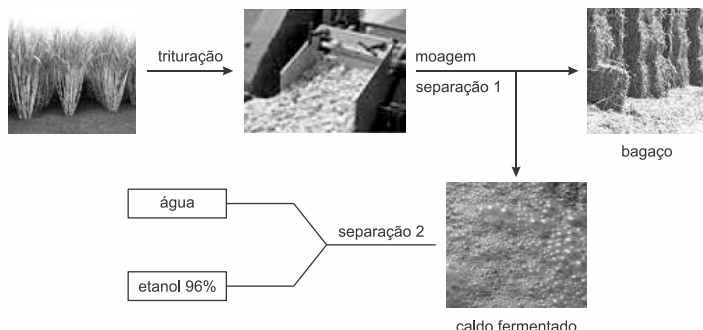
No tanque de aerção, o ar fornecido faz com que os micro-organismos ali presentes multipliquem-se e alimentem-se de material orgânico, formando o lodo e diminuindo, assim, a carga poluidora do esgoto.

(<http://site.sabesp.com.br>. Adaptado.)

a) Tendo por base as propriedades físicas dos constituintes de esgotos, como ocorre a separação desses constituintes nas grades e no decantador primário?

b) Por que a água proveniente do decantador secundário não pode ser considerada potável?

06. A produção do etanol a partir da cana-de-açúcar pode ser esquematizada pela sequência:



O processo se inicia com a trituração da cana, seguido pela moagem para a obtenção do melado, que é separado do bagaço pela técnica de separação 1. Em seguida, adiciona-se ao caldo obtido o fermento, formado por leveduras do gênero *Saccharomyces*, que se alimentam da sacarose e produzem etanol e gás carbônico. Após a fermentação, o produto passa pela técnica de separação 2 para a obtenção do etanol com 96% de pureza.

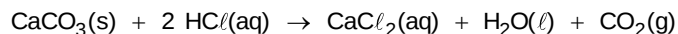
a) Cite os nomes das técnicas de separação 1 e 2.

b) A tabela apresenta o poder calorífico do bagaço de cana seco e do etanol:

material	poder calorífico (kJ · kg ⁻¹)
bagaço de cana seco	4.400
etanol	6.900

Considerando a massa molar do etanol igual a 46 g · mol⁻¹, determine a massa de bagaço, em gramas, que deve ser queimada para produzir a mesma quantidade de calor obtida na combustão de 1 mol de etanol.

07. O cloreto de cálcio, por ser um sal higroscópico, absorve umidade com facilidade. Devido a essa propriedade, é utilizado como agente secante nos laboratórios de química e pode ser preparado a partir da reação de calcário com ácido clorídrico.



A partir do resfriamento da solução aquosa de cloreto de cálcio, resultante da reação apresentada, forma-se o $\text{CaCl}_2(\text{s})$.

a) Descreva os processos de separação envolvidos na obtenção do sólido CaCl_2 .

b) Calcule a massa de cloreto de cálcio que pode ser obtida a partir da reação de 625 g de calcário contendo 80 % de CaCO_3 com excesso de solução de HCl .

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

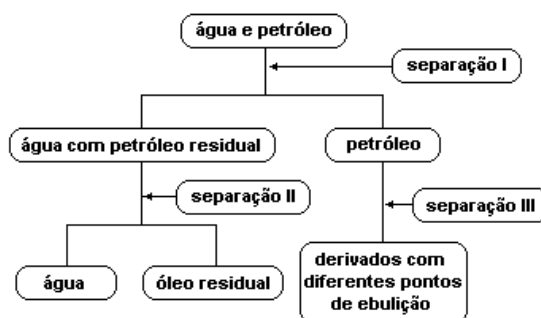
A cada quatro anos, durante os Jogos Olímpicos, bilhões de pessoas assistem à tentativa do Homem e da Ciência de superar limites. Podemos pensar no entretenimento, na geração de empregos, nos avanços da Ciência do Desporto e da tecnologia em geral. Como esses jogos podem ser analisados do ponto de vista da Química? As questões a seguir são exemplos de como o conhecimento químico é ou pode ser usado nesse contexto.

08. As provas de natação da Olimpíada de Beijing foram realizadas no complexo aquático denominado "Water Cube". O volume de água de 16.000 m³ desse conjunto passa por um duplo sistema de filtração e recebe um tratamento de desinfecção, o que permite a recuperação quase total da água. Além disso, um sistema de ventilação permite a eliminação de traços de aromas das superfícies aquáticas.

a) O texto acima relata um processo de separação de misturas. Dê o nome desse processo e explique que tipo de mistura ele permite separar.

b) A desinfecção da água é realizada por sete máquinas que transformam o gás oxigênio puro em ozônio. Cada máquina é capaz de produzir cerca de 240 g de ozônio por hora. Considerando-se essas informações, qual a massa de gás oxigênio consumida por hora no tratamento da água do complexo?

09. Considere o esquema a seguir que mostra uma cadeia de produção de derivados do petróleo e seus processos de separação, representados em I, II e III, e responda ao que se pede.



a) Qual o método adequado para a separação dos componentes da mistura obtida após o processo de separação III? Admitindo não existir grandes diferenças entre as temperaturas de ebulição dos componentes individuais da mistura, explique sua resposta.

b) Qual método de separação seria adequado à etapa I? Justifique sua resposta.

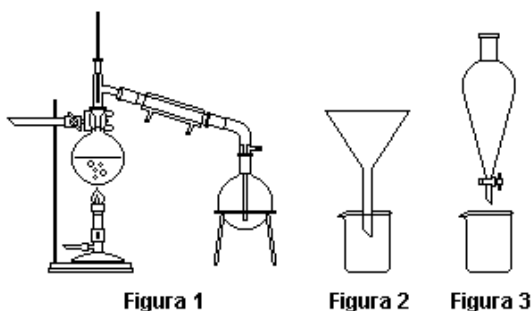
10. As técnicas de separação dos componentes de uma mistura baseiam-se nas propriedades físico-químicas desses componentes. Assim, considerando os sistemas, apresentados a seguir (figuras 1, 2 e 3), associe as misturas às figuras que representam os equipamentos adequados a suas separações, bem como às propriedades físico-químicas responsáveis pela utilização da técnica. Justifique suas escolhas.

Sistema

- Água e sulfato de bário
- Água e tetracloreto de carbono
- Água e etanol

Propriedade

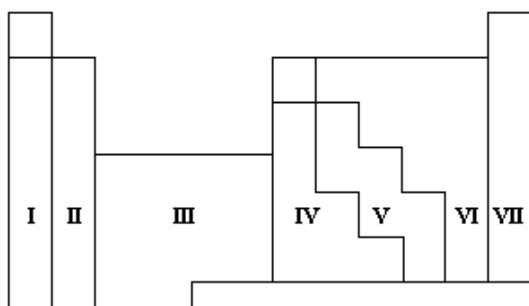
- Temperatura de ebulição
- Solubilidade
- Densidade



QUÍMICA – MARQUINHOS

01. Associar os números das regiões da tabela periódica esquematizada a seguir com:

- os metais alcalinos,
- os não-metais,
- os gases nobres,
- os metais de transição.



02. Dados os elementos de números atômicos 3, 9, 11, 12, 20, 37, 38, 47, 55, 56 e 75, assinale a opção que só contém metais alcalinos:

- 3, 11, 37 e 55
- 3, 9, 37 e 55
- 9, 11, 38 e 55
- 12, 20, 38 e 56
- 12, 37, 47 e 75

03. Fazendo-se a associação entre as colunas a seguir, que correspondem às famílias de elementos segundo a Tabela Periódica, a sequência numérica será:

- Gases Nobres
- Metais Alcalinos
- Metais Alcalinos Terrosos
- Calcogênios
- Halogênios

- Grupo 1 A
- Grupo 2 A
- Grupo 6 A
- Grupo 7 A
- Grupo O

- 1, 2, 3, 4, 5
- 2, 3, 4, 5, 1
- 3, 2, 5, 4, 1
- 3, 2, 4, 5, 1
- 5, 2, 4, 3, 1

04. Os elementos I, II e III têm as seguintes configurações eletrônicas em suas camadas de valência:

I: $3s^2 3p^3$

II: $4s^2 4p^5$

III: $3s^2$

Com base nestas informações, assinale a alternativa "errada".

- O elemento I é um não-metal.
- O elemento II é um halogênio.
- O elemento III é um metal alcalino terroso.
- Os elementos I e III pertencem ao terceiro período da Tabela Periódica.
- Os três elementos pertencem ao mesmo grupo da Tabela Periódica.

05. Considere os seguintes átomos neutros: X(16 elétrons), Y(17 elétrons), Z(18 elétrons) e W(19 elétrons). A alternativa correta é:

- X é metal alcalino.
- Y é gás nobre
- W é halogênio
- Z é calcogênio
- os íons $16X^{2-}$, $17Y^-$, $19W^+$ e o átomo $18Z$ são isoeletrônicos

06. Os átomos ${}^{7x+10}_A$ e ${}^{3x+4}_B$ são isótopos. O átomo A tem 66 nêutrons. Assinale, entre as opções a seguir, a posição no quinto período da classificação periódica do elemento que apresenta como isótopos os átomos A e B.

- grupo IB
- grupo IIB
- grupo IIIA
- grupo IIIB
- grupo IVA

07. As configurações eletrônicas no estado fundamental dos átomos dos elementos E_1 , E_2 e E_3 são:

E_1 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

E_2 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

E_3 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

A alternativa correta é:

- o elemento E_2 tem maior raio atômico que o elemento E_1
- o elemento E_1 tem maior potencial de ionização que o elemento E_3
- o elemento E_3 tem maior afinidade eletrônica que o elemento E_2
- os elementos E_1 e E_2 são metais e o elemento E_3 é não metal
- o elemento E_3 e os íons E_2^- e E_1^+ são isoeletrônicos

08. Linus Pauling, falecido em 1994, recebeu o prêmio Nobel de Química em 1954, por seu trabalho sobre a natureza das ligações químicas. Através dos valores das eletronegatividades dos elementos químicos, calculados por Pauling, é possível prever se uma ligação terá caráter covalente ou iônico.

Com base nos conceitos de eletronegatividade e de ligação química, pede-se:

Identificar dois grupos de elemento da Tabela Periódica que apresentam, respectivamente, as maiores e as menores eletronegatividades.

09. O sódio pertence à família IA, portanto ele é um:

- a) Metal
- b) Não-metal
- c) Semi-metal
- d) Gás nobre
- e) Calcogênio

10. Considere os átomos dos seguintes elementos:

I - Átomo de ${}_3\text{Li}^6$

II - Átomo de ${}_9\text{F}^{18}$

III - Átomo de ${}_{11}\text{Na}^{23}$

Considere as seguintes bolas:

A - bola de tênis

B - bola de pingue-pongue

C - bola de gude

Para representar, com as bolas, os átomos, a melhor sequência seria:

- a) 1-B, 2-A, 3-C.
- b) 1-B, 2-C, 3-A.
- c) 1-C, 2-A, 3-B.
- d) 1-C, 2-C, 3-A.
- e) 1-C, 2-C, 3-B.