

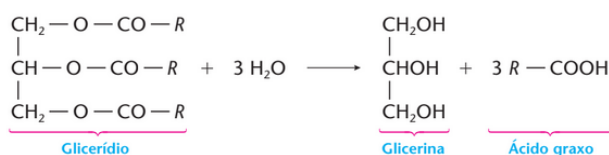
DIFERENÇA ENTRE SABÕES E DETERGENTES E REAÇÕES DE OBTENÇÃO

De maneira geral, tanto os sabões quanto os detergentes são tensoativos utilizados limpeza dos mais diversos tipos de tecidos e superfícies. Entretanto vale destacar que apresentam características e origens totalmente diferentes.

SABÃO:

Os sabões são produzidos através de óleos e gorduras vegetais e/ou animais (ácidos graxos) na presença de uma solução fortemente alcalina. Registros históricos apontam que a produção de sabão data desde o império Romano, antes de Cristo.

A produção de sabão ocorre um determinado triglicerídeo (gordura) é hidrolisado, produzindo ácidos graxos e glicerol, como mostra a reação a seguir:

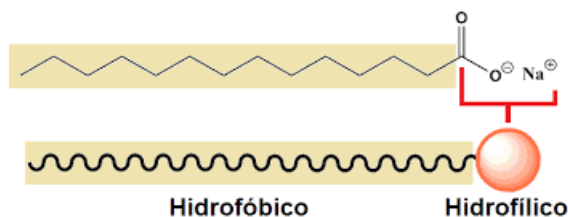


O ácido graxo em si deverá reagir com uma solução fortemente alcalina, seja de NaOH ou KOH, para então formar o composto conhecido como sabão.

Os sabões produzidos a partir do NaOH apresentarão uma estrutura mais sólida, enquanto os sabões provenientes da reação com KOH formarão estruturas mais pastosas.

Vale destacar que essa reação também pode ser realizada na presença de etanolamina, com a finalidade de produzir sabões de amônio, muito empregados na fabricação de xampus.

Uma vez derivado de um ácido graxo, ou seja, um ácido carboxílico de cadeia longa, os sabões apresentarão 2 regiões em sua composição:



O funcionamento dos sabões se dá pela interação entre a região apolar de sua estrutura com as moléculas de gordura (adesão), englobando-as de modo a formar micelas (desligamento). Desta forma podemos remover partículas de gorduras através da solubilização destas em água (emulsão).



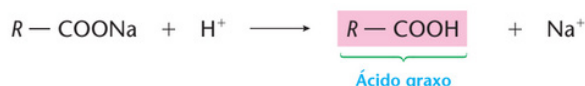
- São chamados de substâncias tensoativas devido à sua capacidade de quebrar a tensão superficial da água
- A denominação surfactante atribuída aos sabões provém de sua capacidade de aglomerar a gordura em pequenas gotículas, ao longo do processo de limpeza.

A utilização do sabão no cotidiano tem diversas vantagens sobre o detergente, principalmente no que diz respeito ao meio ambiente:

- O sabão provém de matérias primas renováveis;
- É biodegradável;
- Atóxico;
- Barato.

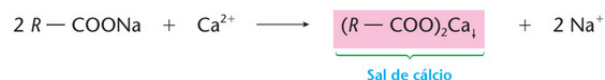
Entretanto, enquanto agente de limpeza, o sabão pode vir a apresentar algumas desvantagens em relação aos detergentes, as quais estão relacionadas a condições reacionais que podem ocasionar a falha do sabão.

1º - A utilização do sabão em uma região em que a água apresente pH abaixo de 7 pode reduzir potencialmente a ação deste insumo, uma vez que a acidez do meio reacional provocará a neutralização do sabão antes que o processo de limpeza possa ocorrer, reconstituindo o ácido graxo empregado no início do processo.



Esse processo explica o acúmulo de camadas de gorduras em pias e ralos, os quais geralmente são tratados com soluções fortemente alcalinas para o desentupimento.

2º - Em alguns países observamos a ocorrência da chamada água dura, ou seja, a água distribuída para a população apresenta elevadas concentrações de íons Ca^{2+} e Mg^{2+} . A presença destes íons em solução tende a dificultar a ação do sabão, uma vez que reagem formando sais insolúveis em água.

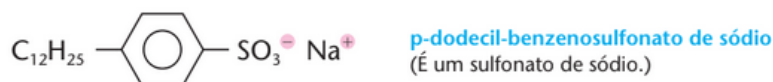


Este processo resulta na formação de algumas incrustações salinas que tendem a causar problemas de entupimento nas tubulações.

DETERGENTE:

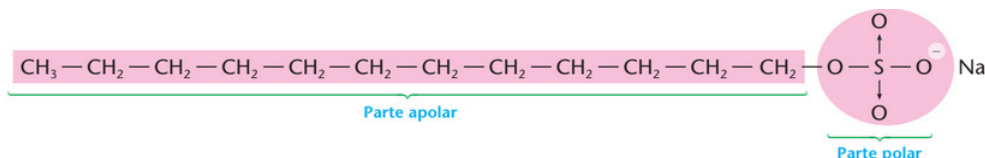
Para superar estes inconvenientes que acabavam por restringir o funcionamento do sabão, os detergentes (que são produzidos a partir de derivados do petróleo) rapidamente tomaram lugar na sociedade, principalmente durante a Segunda Guerra Mundial, Quando houve escassez de óleos e gorduras para a fabricação de sabão.

Os detergentes são derivados de ácidos sulfônicos (podendo também derivar de alguns sulfatos de alquila) de cadeia longa.



Repare que na estrutura representada, a estrutura orgânica apresenta carga negativa, portanto este exemplo configura um detergente aniônico. Existem também detergentes catiônicos, porém estes compostos são derivados nitrogenados.

No que diz respeito ao funcionamento enquanto agentes de limpeza, os detergentes apresentam um funcionamento muito semelhante ao dos sabões, dado que também apresentam uma estrutura anfipolar.



Repare que a estrutura representada configura um detergente de cadeia linear, ou seja, sem ramificações. Faz-se importante destacar que a utilização deste tipo de cadeia é fundamental para a preservação do meio ambiente, uma vez que as cadeias lineares podem ser mais facilmente degradadas pelos microrganismos presentes no meio ambiente.

Inicialmente os detergentes eram produzidos com sais derivados de compostos com cadeias ramificadas, os quais iam se acumulando em rios e lagos, formando verdadeiras montanhas de espuma, dificultando a dissolução de oxigênio na água uma vez que a superfície ocupada pela grande camada de espuma não conseguia interagir com o oxigênio atmosférico. Como consequência, a drástica redução na taxa de oxigênio dissolvido culminava na morte de milhares de peixes e plantas aquáticas.

Entretanto esse não é o único impacto ambiental associado ao uso destes compostos.

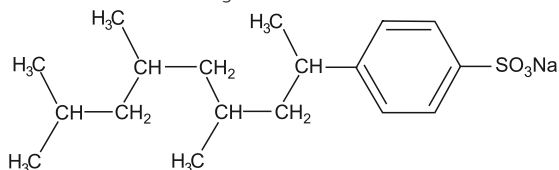
Nos produtos comercializados na atualidade, além do detergente em si, diversos outros compostos são agregados à mistura para aumentar sua eficiência e seu valor de mercado, como fosfato (para neutralizar a água), corantes, aromatizantes, enzimas (para facilitar a remoção de manchas de gordura), Borax (para remoção de odores, etc...).

O grande problema associado à esta prática está no fato dos fosfatos atuarem como fertilizantes de plantas, que não deveriam ser despejados nos sistemas hídricos. Uma vez dissolvidos na água, estes componentes são capazes de estimular o crescimento exagerado de plantas aquáticas (eutrofização), as quais passam a consumir grande parte do oxigênio dissolvido na água, o que acaba por dificultar a existência de outras formas de vida, inclusive dos peixes.

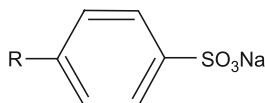
Atualmente, os fosfatos tem sido substituídos em parte por outras substâncias como o carbonato ou o silicato de sódio, entre outras, de modo que a utilização destes compostos venha a exercer um impacto menor no meio ambiente.

EXERCÍCIO RESOLVIDO

01. (UFTM) Os detergentes são compostos de alta massa molar e podem ser produzidos a partir da reação de ácido sulfônico com uma base inorgânica. Na figura, é representada a estrutura de um detergente.

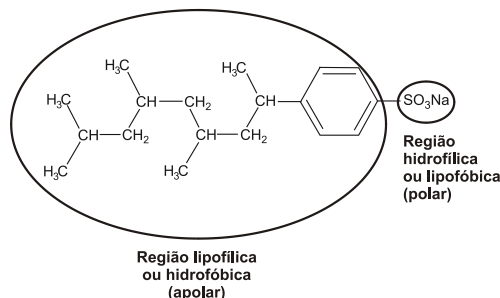


- Explique o mecanismo de ação do detergente indicado na figura na remoção de gorduras, durante a lavagem de utensílios domésticos.
- Escreva a equação da reação de formação do detergente derivado do ácido sulfônico, indicado de forma simplificada na figura a seguir.

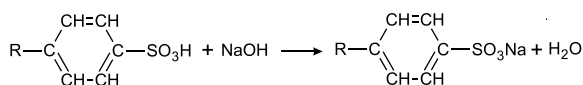


Resolução:

- a) Os detergentes apresentam em suas estruturas uma região lipofílica (apolar) e outra hidrofílica (polar). As gorduras são removidas pela região lipofílica (devido às forças atrativas) e depois eliminadas pela água de lavagem.

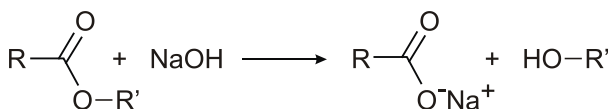


- b) Teremos:



02. (UNB) Produtos de limpeza, como sabão, detergente, desentupidor de pia e alvejante, geralmente utilizados em residências, apresentam, na sua composição, compostos como hidróxido de sódio (NaOH) e hipoclorito de sódio (NaClO). A esse respeito, julgue os itens a seguir.

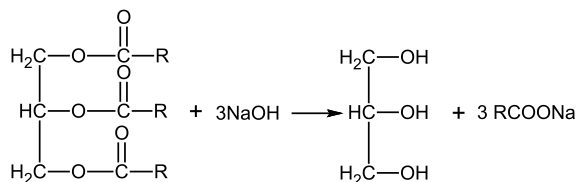
- a) A equação a seguir, em que R e R' são grupos alquila genéricos, representa uma reação típica de saponificação, na qual um éter reage com uma base para formar sal de ácido carboxílico e álcool.



- b) Caso uma solução contendo NaOH reaja com o alumínio metálico contido em um recipiente e produza o aluminato (AlO_3^{3-}), outro produto dessa reação será um gás explosivo, o hidrogênio.
- c) Sabe-se que o pH de alvejantes formados por soluções aquosas de hipoclorito de sódio é superior a 7. Isso se deve ao fato de o NaClO, ao reagir com a água, produzir o ácido hipocloroso (HClO), o que aumenta a razão $[\text{OH}^-]/[\text{H}_3\text{O}^+]$ no meio.
- d) A parte hidrofílica de uma molécula de detergente é, geralmente, uma cadeia carbônica apolar capaz de interagir com a gordura; a região hidrofóbica, que pode ser um grupamento iônico, é capaz de interagir com a água, por ser polar.

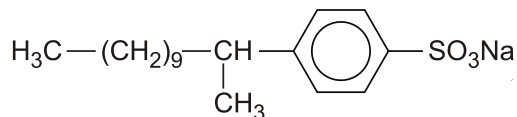
Resolução:

a) Incorreto. A equação a seguir, em que R apresenta mais de nove carbonos, representa uma reação típica de saponificação, na qual um triéster reage com uma base forte para formar sal de ácido graxo e álcool.

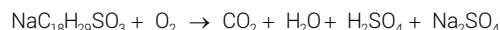


- b) Resposta anulada no gabarito oficial.
- c) Correto. Sabe-se que o pH de alvejantes formados por soluções aquosas de hipoclorito de sódio é superior a 7. Isso se deve ao fato de o NaClO, ao reagir com a água, produzir o ácido hipocloroso (HClO), um ácido fraco, o que aumenta a razão $[\text{OH}^-]/[\text{H}_3\text{O}^+]$ no meio. Na hidrólise salina o meio fica básico.
- d) Incorreto. A parte hidrofóbica de uma molécula de detergente é, geralmente, uma cadeia carbônica apolar capaz de interagir com a gordura; a região hidrofílica, que pode ser um grupamento iônico, é capaz de interagir com a água, por ser iônica.

03. (UEG) Os detergentes são sais de ácidos sulfônicos de cadeia longa e importantes, do ponto de vista ambiental, por tratarem-se de compostos químicos capazes de serem decompostos por biodegradação. A estrutura de um detergente está mostrada abaixo.



A reação de biodegradação do composto acima, em temperatura ambiente, é representada pela seguinte equação:

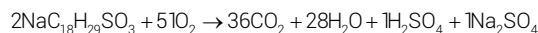


De posse das informações apresentadas anteriormente, responda aos itens abaixo.

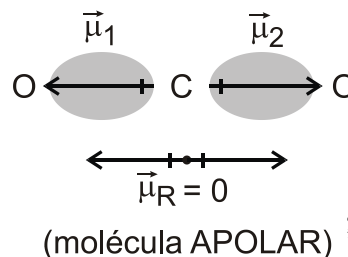
- a) Reescreva a equação química devidamente balanceada.
- b) O dióxido de carbono produzido na degradação do detergente é uma molécula polar ou apolar?

Resolução:

a) Equação química devidamente balanceada:



b) O dióxido de carbono (linear) é uma molécula apolar, pois o momento dipolo elétrico resultante é nulo.



ANOTAÇÕES
