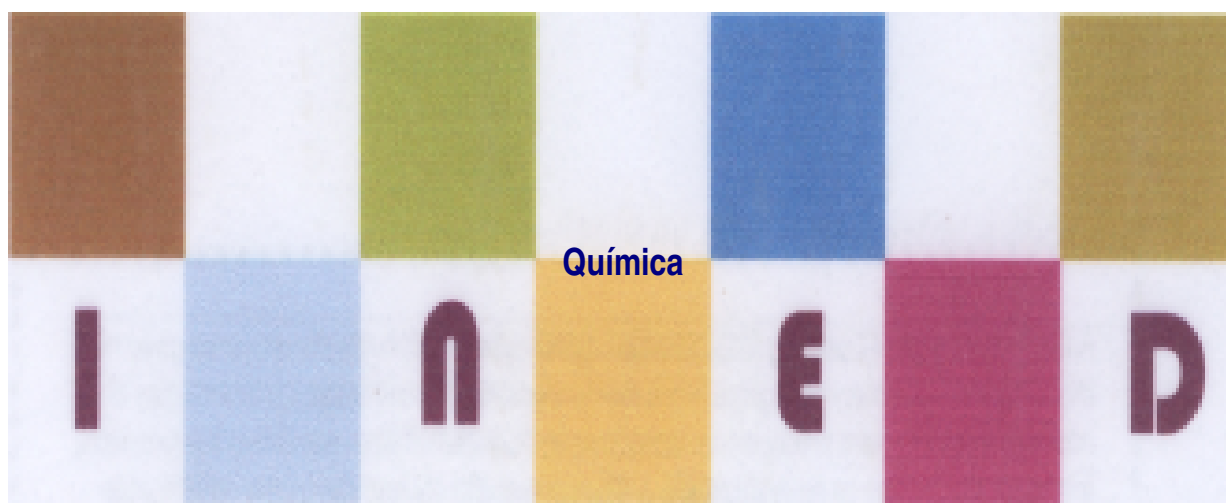


MÓDULO 7



Química Orgânica

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO ABERTA E À DISTÂNCIA - IEDA

Conteúdos

Acerca deste Módulo	5
Como está estruturado este Módulo.....	5
Habilidades de aprendizagem	6
Necessita de ajuda?	7
Lição 1	8
Ácidos Carboxílicos. Nomenclatura e Métodos de Obtenção	8
Introdução.....	8
Ácidos carboxílicos	8
Classificação dos Ácidos Carboxílicos.....	9
Ácidos Monocarboxílicos.....	10
Série Homóloga e Nomenclatura	10
Métodos de Obtenção de Ácidos Carboxílicos.....	12
Resumo da lição.....	13
Lição 2	14
Ácidos Carboxílicos. Propriedades e aplicações	14
Introdução.....	14
Propriedades Físicas dos Ácidos Carboxílicos.....	14
Propriedades Químicas	15
Resumo da lição.....	18
Lição 3	18
Ácidos Carboxílicos Superiores: Propriedades e aplicações	18
Introdução.....	18
Ácidos Carboxílicos Superiores	19
Ácidos Palmítico e Esteárico	19
• Reagem com bases	20
• Reagem com hidrogénio	20
Ácidos dicarboxílicos e tricarboxílicos.....	21
Resumo da lição.....	22
Avaliações.....	23
Lição 4	25
Ésteres. Nomeclatura e obtenção	25
Introdução.....	25
Ésteres	25
Ocorrência na Natureza e Propriedades Físicas.....	26
Nomenclatura dos Ésteres.....	26
Métodos de Obtenção de Ésteres	27

Resumo da lição	29
Lição 5	30
Ésteres. Propriedades Químicas e Aplicações	30
Introdução	30
Propriedades Químicas dos Ésteres	30
Aplicações dos Ésteres	32
Resumo da lição	32
Avaliações	33
Lição 6	34
Glicéridos ou Gorduras	34
Introdução	34
Glicéridos ou Gorduras	34
Propriedades Químicas	35
Aplicações das gorduras	37
Resumo da lição	37
Avaliações	38
Lição 7	39
Aminas. Classificação e Obtenção	39
Introdução	39
Aminas	39
Resumo da lição	43
Lição 8	44
Aminas. Propriedades	44
Introdução	44
Propriedades das Aminas	44
Propriedades Físicas	44
Propriedades Químicas	45
Aplicações	47
Resumo da lição	48
Avaliações	49
Lição 9	50
Amidas. Classificação e obtenção	50
Introdução	50
Amidas	50
Classificação das Amidas	51
Nomenclatura das Amidas	52
Métodos de Obtenção de Amidas	53

Resumo da lição.....	55
Lição 10	55
Amidas. Propriedades	55
Introdução.....	55
Propriedades das Amidas	56
Propriedades Físicas.....	56
Propriedades Químicas	57
Resumo	58
Avaliações.....	59
Lição 11	60
Aminoácidos	60
Introdução.....	60
Aminoácidos.....	60
Nomenclatura dos Aminoácidos	61
Propriedades Físicas dos Aminoácidos.....	62
Propriedades Químicas dos Aminoácidos	62
Polipeptídeos e Proteínas	64
Resumo	65
Avaliações.....	66
Lição 12	67
Carboidratos.....	67
Introdução.....	67
Carboidratos	67
Classificação de Carboidratos.....	68
Monossacarídeos.....	69
Estrutura da Glicose	69
Propriedades Físicas e Químicas da Glicose	69
Aplicações da Glicose.....	70
Dissacarídeos	70
Sacarose	70
Maltose	70
Polissacarídeos.....	71
Amido	71
Celulose	71
Resumo	72
Lição 13	73
Polímeros. Polimerização	73
Introdução.....	73
Polímeros. Polimerização	73
Classificação de Polímeros	73
Polímeros Sintéticos	74
Propriedades Físicas dos Polímeros Sintéticos	76

Aplicações dos Polímeros Sintéticos	76
Resumo	77
Avaliações.....	78
Módulo 7 de Química	79
Teste Preparação de Final de Módulo.....	79
Introdução.....	79
Soluções	85
Lição 3	85
Lição 5	87
Lição 6	88
Lição 8	88
Lição 10	89
Lição 11	90
Lição 13	90
Soluções de Teste de preparação	91

Acerca deste Módulo

MÓDULO 7

Como está estruturado este Módulo

A visão geral do estudo/programa

O estudo compreende módulos auto-instrucionais, ou seja, que vão ser o seu professor em casa, no trabalho, na machamba, enfim, onde quer que você deseja estudar.

Os módulos são apropriados para você que já concluiu a 10^a classe mas vive longe de uma escola onde possa frequentar a 11^a e 12^a classe, ou está a trabalhar e à noite não tem uma escola próxima onde possa continuar os seus estudos, ou simplesmente gosta de ser auto didacta e é bom estudar a distância.

Neste estudo a distância não fazemos a distinção entre a 11^a e 12^a classe. Por isso, logo que terminar os módulos da disciplina estará preparado para realizar o exame nacional da 12^a classe.

O tempo para concluir os módulos vai depender do seu empenho no auto estudo, por isso esperamos que consiga concluir com todos os módulos o mais rápido possível, pois temos a certeza de que não vai necessitar de um ano inteiro para conclui-los.

Ao longo do seu estudo vai encontrar as actividades que resolvemos em conjunto consigo e seguidamente encontrará a avaliação que serve para ver se percebeu bem a matéria que acaba de aprender. Porém, para saber se resolveu ou respondeu correctamente às questões colocadas, temos as respostas no final do seu módulo para que possa avaliar o seu desempenho. Mas se após comparar as suas respostas com as que encontrar no final do módulo, tem sempre a possibilidade de consultar o seu tutor no Centro de Apoio e Aprendizagem – CAA e discutir com ele as suas dúvidas.

No Centro de Apoio e Aprendizagem, também poderá contar com a discussão das suas dúvidas com outros colegas de estudo que possam ter as mesmas dúvidas que as suas ou mesmo dúvidas bem diferentes que não tenha achado durante o seu estudo mas que também ainda tem.

Conteúdo do Módulo

Cada Módulo está subdividido em Lições. Cada Lição inclui:

- Título da lição.
- Uma introdução aos conteúdos da lição.
- Objectivos da lição.
- Conteúdo principal da lição com uma variedade de actividades de aprendizagem.
- Resumo da unidade.
- Actividades cujo objectivo é a resolução conjunta consigo estimado aluno, para que veja como deve aplicar os conhecimentos que acaba de adquirir.
- Avaliações cujo objectivo é de avaliar o seu progresso durante o estudo.
- Teste de preparação de Final de Módulo. Esta avaliação serve para você se preparar para realizar o Teste de Final de Módulo no CAA.

Habilidades de aprendizagem



Estudar à distância é muito diferente de ir a escola pois quando vamos a escola temos uma hora certa para assistir as aulas ou seja para estudar. Mas no ensino a distância, nós é que devemos planejar o nosso tempo de estudo porque o nosso professor é este módulo e ele está sempre muito bem-disposto para nos ensinar a qualquer momento. Lembre-se sempre que “ ***o livro é o melhor amigo do homem***”. Por isso, sempre que achar que a matéria esta a ser difícil de perceber, não desanime, tente parar um pouco, reflectir melhor ou mesmo procurar a ajuda de um tutor ou colega de estudo, que vai ver que irá superar toas as suas dificuldades.

Para estudar a distância é muito importante que planeie o seu tempo de estudo de acordo com a sua ocupação diária e o meio ambiente em que vive.

Necessita de ajuda?



Ajuda

Sempre que tiver dificuldades que mesmo após discutir com colegas ou amigos achar que não está muito claro, não tenha receio de procurar o seu tutor no CAA, que ele vai lhe ajudar a supera-las. No CAA também vai dispor de outros meios como livros, gramáticas, mapas, etc., que lhe vão auxiliar no seu estudo.

Lição 1

Ácidos Carboxílicos. Nomenclatura e Métodos de Obtenção

Introdução

Caro estudante, nos módulos anteriores você, estudou as funções inorgânicas, de entre elas, a função ácido. Aprendeu que a característica básica dos ácidos é a de em solução aquosa dissociarem-se e libertarem como iões positivos apenas catiões H^+ . Pelo que os iões H^+ constituem o grupo funcional dos ácidos.

Nesta lição vamos iniciar o estudo dos ácidos orgânicos, conhecidos por ácidos carboxílicos. Teremos a ocasião de ver a representação dos membros da série homóloga destes, a sua nomenclatura e os métodos de sua obtenção.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objectivos

- Representar as estruturas dos membros da série homóloga dos ácidos monocarboxílicos.
- Dar nomes IUPAC e usuais aos ácidos monocarboxílicos.
- Escrever as equações químicas de obtenção de ácidos monocarboxílicos.

Ácidos carboxílicos

Os ácidos carboxílicos, à semelhança dos aldeídos e cetonas, também fazem parte do grupo dos compostos carbonilados. Eles resultam da ligação do grupo hidroxila a uma das extremidades do grupo carbonilo ($-CO-$).

Caro estudante, recorda-se que na 10ª classe você aprendeu os ácidos carboxílicos como sendo compostos que apresentam o grupo carbonilo ligado ao grupo hidroxilo numa das extremidades.

Grupo carbonilo ligado à hidroxila chama-se grupo ou radical **carboxilo (a)**: $-CO-OH$. E, este é o grupo funcional dos ácidos carboxílicos.

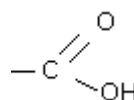
A fórmula geral dos ácidos carboxílicos é: $R-CO-OH$

Onde:

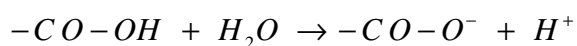
R- é radical alquil ou aril;

$-CO-OH$ - radical ou grupo carboxilo.

$R-CO-$ - radical acil



Você fica a saber, que estes são chamados e pertencem à função ácida porque, tal como os ácidos inorgânicos, eles em solução aquosa libertam o hidrogénio do grupo carboxilo sob forma de H^+ , indo este determinar todas as propriedades ácidas características. Veja a equação química:



Viu que nos produtos tem H^+ , foi fácil perceber pois não, então, prossiga com o seu estudo.

Classificação dos Ácidos Carboxílicos

Caro estudante, os ácidos carboxílicos são classificados de acordo com o número de grupos carboxilo (a) presentes na molécula. Assim, existem.

Ácidos monocarboxílicos – que são os que apresentam apenas um radical carboxilo;

Ácidos dicarboxílicos – aqueles que apresentam dois radicais carboxilo;

Ácidos tricarboxílicos – que apresentam três radicais carboxilo.

Ácidos Monocarboxílicos

Embora, tenhamos dito que ácidos com um grupo carboxilo são monocarboxílicos, para facilitar o nosso trabalho, limitar-nos-emos a usar o nome de ácidos carboxílicos ao referirmo-nos a eles, combinado meu caro?

Série Homóloga e Nomenclatura

Muito bem o que será série homóloga? Olha, substituindo o R da fórmula geral dos ácidos carboxílicos por radicais alquil ou aril, constitui-se a série homóloga dos ácidos carboxílicos. É isso mesmo!

E para dar nomes IUPAC aos ácidos carboxílicos de cadeia linear, basta você, obedecer a seguinte regra:

Ácido + Prefixo + “an” + terminação “óico”

Exemplos:

$H-CO-OH$ Ácido metanóico

$CH_3-CO-OH$ Ácido etanóico

$CH_3-CH_2-CO-OH$ Ácido propanóico

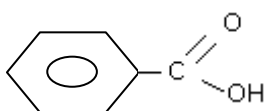
$CH_3-CH_2-CH_2-CO-OH$ Ácido butanóico

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CO-OH$ Ácido pentanóico

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CO-OH$ Ácido hexanóico

$CH_3-(CH_2)_{14}-CO-OH$ Ácido hexadecanóico

$CH_3-(CH_2)_{16}-CO-OH$ Ácido octadecanóico

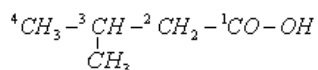


ou $C_6H_5-CO-OH$ Ácido benzóico

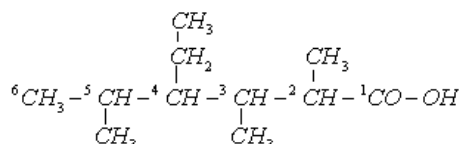
Foi fácil dar nomes, claro nós sabemos que você estudou esta matéria na matéria da 10ª classe. Portanto, para os ácidos carboxílicos de cadeia ramificada, procede-se de mesma maneira

como para dar nomes aos alcanos ramificados. Porém, a numeração da cadeia principal inicia sempre pelo carbono do grupo carboxilo.

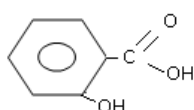
Exemplos:



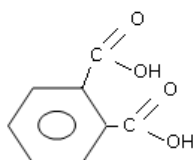
Ácido 3-Metil butanóico



Ácido 2,3,5-Trimetil, 4-Etil hexanóico



Ácido O-hidróxi benzóico



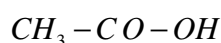
Ácido O-acetil benzóico

Você sabe muito bem que alguns ácidos carboxílicos têm nomes usuais. Veja os exemplos a seguir.

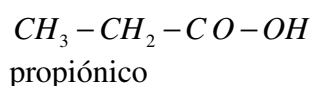
Exemplos:



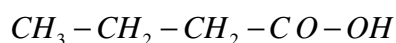
Ácido fórmico



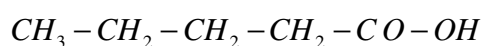
Ácido acético



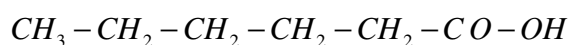
Ácido



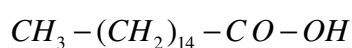
Ácido butírico



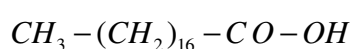
Ácido valérico



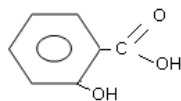
Ácido caprónico



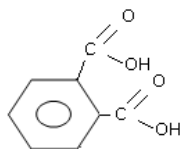
Ácido palmítico



Ácido esteárico



Ácido salicílico

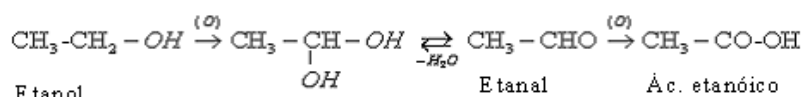


Ácido Acetil Salicílico (AAS) ou Aspirina

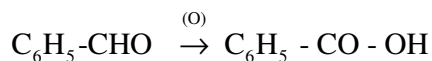
Métodos de Obtenção de Ácidos Carboxílicos

Oxidação de álcoois primários

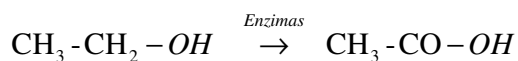
Estimado estudante, os ácidos carboxílicos podem ser obtidos por oxidação de álcoois primários. Presta atenção nos exemplos a seguir:



Oxidação de aldeídos



Fermentação acética



Caro estudante, os três métodos de obtenção de ácidos carboxílicos já os tínhamos visto como propriedades químicas de álcoois e de aldeídos, esperamos que não constituam dificuldade alguma para si.

Resumo da lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- *Ácidos carboxílicos* – são compostos que apresentam o grupo carbonilo ligado ao grupo hidroxilo numa das extremidades.
- A sua fórmula geral é: $R-CO-OH$
- Os ácidos carboxílicos classificam-se em ácido mono, di e tricarboxílicos.
- Para dar nomes IUPAC aos ácidos monocarboxílicos vale a regra: Ácido + Prefixo + “an” + terminação “óico”. Alguns ácidos apresentam nomes usuais.
- A oxidação de álcoois primários, a oxidação de aldeídos e fermentação acética constituem os métodos básicos para a obtenção de ácidos carboxílicos.

Estamos no fim da nossa lição. Por conveniência não lhe apresentamos exercícios de auto-avaliação, fá-lo-emos no final da função. No entanto, faça a revisão da sua lição antes de passar para a próxima. Uma boa compreensão desta é um bom pressuposto para o bom entendimento da próxima lição.

Lição 2

Ácidos Carboxílicos. Propriedades e aplicações

Introdução

Certamente que você alguma vez foi picado por uma formiga. Qual foi a sensação que teve? Claro, dolorida, desagradável, com tendência a uma comichão. Você sabia que aquela comichão característica é devida à inoculação pela fórmiga do ácido fórmico nela contida no seu organismo? E que a designação de ácido fórmico que se dá ao ácido metanóico é devida ao facto deste ocorrer em formigas?

Muito bem, nesta lição você terá a oportunidade de conhecer as características físicas dos ácidos carboxílicos, a sua reactividade química, bem como algumas aplicações.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objectivos

- *Mencionar* algumas propriedades físicas dos ácidos carboxílicos.
- *Escrever* as equações químicas de reacção dos ácidos carboxílicos.
- *Mencionar* algumas aplicações dos ácidos carboxílicos.
- *Descrever as propriedades químicas dos* ácidos carboxílicos.

Propriedades Físicas dos Ácidos Carboxílicos

À temperatura ambiente:

Os ácidos carboxílicos de cadeia curta são líquidos incolores, de cheiro forte, por vezes irritante. Os de cadeia longa são sólidos;

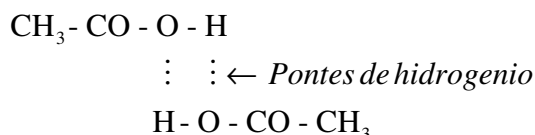
Apresentam sabor “ácido”, azedo, característico.

São bem solúveis em água mas, a sua solubilidade diminui com o aumento do tamanho da cadeia carbónica.

As suas soluções aquosas são electrocondutoras e, alteram as cores de indicadores.

Apresentam pontos de fusão e de ebulição elevados, que aumentam com o aumento da cadeia carbónica.

Ácidos carboxílicos apresentam pontos de fusão e de ebulição elevados quando comparados com os de hidrocarbonetos de igual dimensão de cadeia carbónica em virtude da ocorrência de forças intermoleculares fortes entre as moléculas, as ligações ponte de hidrogénio, que mantêm as moléculas unidas umas com as outras.

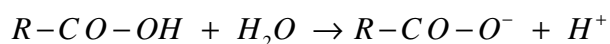


O ácido fórmico: é um líquido incolor, de cheiro irritante. Ocorre em formigas, frutos, abelhas. Apresenta p.f = 8,6 °C e p.eb = 100,8 °C. É usado na perfumaria, na medicina, na tinturaria como mordente, e na produção de outros ácidos.

O ácido acético: é um líquido incolor, de cheiro picante, solúvel em água. Ocorre em excreções de animais, plantas (no suco de frutos). Apresenta p.f = 16,7 °C e p.eb = 118 °C. É usado na alimentação (sob forma de vinagre), na síntese de corantes, no fabrico de produtos farmacêuticos, na produção de outras substâncias, como por exemplo, acetona, acetatos, etc.

Propriedades Químicas

Estimado estudante, as reacções químicas dos ácidos carboxílicos baseiam-se fundamentalmente no facto de o hidrogénio da hidroxila ser facilmente dissociável, permitindo a sua substituição por outras partículas. Este comportamento é característico dos ácidos no geral e, foi observado igualmente em ácidos inorgânicos.



Embora não muito frequentes, os ácidos carboxílicos também participam em reacções caracterizadas pela quebra da ligação entre a carbonila e a hidroxila.

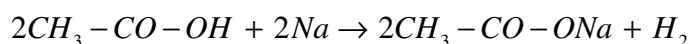
Reacção com metais

É uma reacção semelhante à dos ácidos inorgânicos com metais, em que o metal substitui o hidrogénio do ácido, formando sal acompanhado de libertação de hidrogénio.

Para dar nome IUPAC ao sal formado, a regra estabelece:

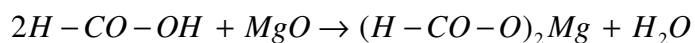
Prefixo + “an” + terminação “oato” + nome do metal

O nome usual do sal é atribuído bastando para o efeito conferir a terminação “**ato**” ao nome usual do ácido e, por fim referir-se ao nome do metal.



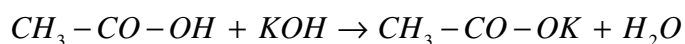
Ác. etanóico/Acético Etanoato/Acetato de sódio

Reacção com óxidos de metais



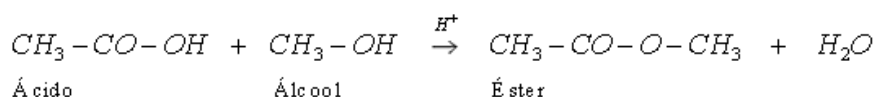
Ác. Metanóico/Fórmico Metanoato/Formiato de Magnésio

Reacção com bases



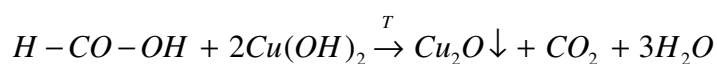
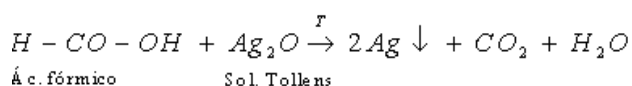
Reacção de esterificação

São reagentes da reacção de esterificação de um ácido e um álcool, sendo o produto um **éster**. Os ésteres são uma função orgânica que será matéria de estudo em próximas lições. A sua fórmula geral é:
 $R - CO - O - R'$



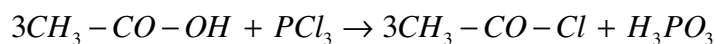
Reacção com solução de Tollens e de Fehling

Exclusivamente o ácido metanóico reage com os reactivos de Tollens e de Fehling, comportando-se como se de um aldeído se tratasse. Com o reagente de Tollens deposita-se o precipitado de espelho de prata e, com o reagente de Fehling há deposição de um precipitado vermelho de óxido de cobre I.

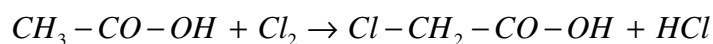


Sol. Fehling

Reacção com sais



Reacção com o Cloro ou Bromo



Agora, concentra a sua atenção no resumo que se segue:

Resumo da lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

Estado físico dos ácidos carboxílicos varia de líquido a sólido, com aumento da cadeia carbônica. São inodoros, de cheiro forte, por vezes irritante. Apresentam sabor “ácido”, azedo, característico. Alteram as cores de indicadores. As suas soluções aquosas são electrocondutoras.

Tal como os ácidos inorgânicos, os ácidos carboxílicos reagem com metais, óxidos de metais e bases formando sais. Reagem com álcoois formando ésteres (reacção de esterificação).

Exclusivamente ácido fórmico reage com o reactivos de Tollens e de Fehling formando os precipitados de espelho de prata e vermelho, respectivamente.

Conforme nos referimos, dar-lhe-emos os exercícios de auto-avaliação já a seguir na próxima lição. Entretanto recomendamos que passe para a próxima lição depois de recapitular os conteúdos desta.

Lição 3

Ácidos Carboxílicos Superiores: Propriedades e aplicações

Introdução

Caro estudante, na lição anterior, vimos que as propriedades físicas dos ácidos carboxílicos de cadeia carbônica menor são relativamente diferentes às dos de cadeia longa. Assim, nesta lição vamos prestar atenção específica às características e aplicações dos ácidos carboxílicos longos.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objectivos

- Mencionar algumas propriedades físicas dos ácidos carboxílicos superiores.
- *Escrever* as equações químicas de reacção dos ácidos carboxílicos superiores.
- Mencionar algumas aplicações dos ácidos carboxílicos superiores.

Ácidos Carboxílicos Superiores

São ácidos que apresentam acima de dez átomos de carbono na sua cadeia. São também conhecidos por ácidos gordos ou ácidos graxos, pelo facto de entrarem na composição das gorduras animais e vegetais.

Ácidos Palmítico e Esteárico



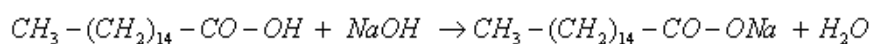
Ácido hexadecanóico ou ácido palmítico



Ácido octadecanóico ou ácido esteárico

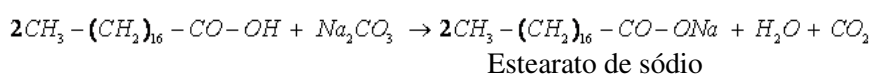
Os **ácidos palmítico e esteárico**:

- São formados por radicais saturados.
- À temperatura ambiente são sólidos insolúveis em água mas bem solúveis em solventes orgânicos;
- Constituem a essência gordurosa dos animais e plantas.
- São usados na produção de sabão, fabrico de velas e ceras.
- **Reagem com soluções básicas**



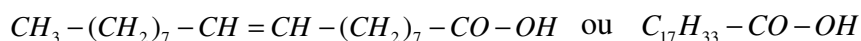
Palmitato de sódio

- **Reagem com carbonatos**



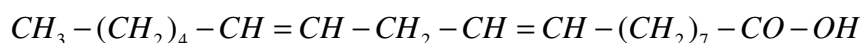
- Os sais de ácidos carboxílicos longos são designados de **sabões**.

Ácidos Oléico e Linoléico



Ácido octadecen-9-óico ou Ácido oléico

Ácido octadecadien-9,12 -óico ou Ácido linoléico

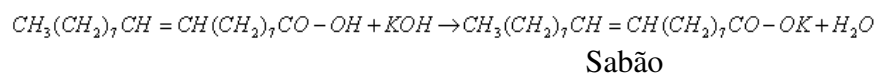


Os **ácidos oléico e linoléico**:

São formados por:

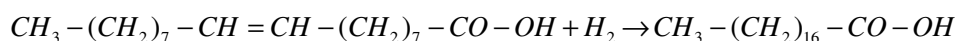
- ✓ radicais insaturados.
- ✓ À temperatura ambiente são líquidos oleosos e viscosos.
- ✓ São insolúveis em água mas bem solúveis em solventes orgânicos.
- ✓ Constituem a essência oleaginosa das plantas.
- ✓ São usados na produção de óleos, sabões.
- ✓ Em suas reacções comportam-se como ácidos e por vezes como alcenos.

- **Reagem com bases**



Nesta reacção comportam-se como ácidos, formando sais.

- **Reagem com hidrogénio**



Nesta reacção manifesta-se o comportamento de um alceno, sofrendo assim uma reacção de adição.

Vamos apresentar-lhe, de seguida, alguns ácidos carboxílicos de mais que um grupo carboxilo.

Ácidos dicarboxílicos e tricarboxílicos

Prezado estudante, conforme nos referimos quando da classificação dos ácidos carboxílicos, ácidos di e tricarboxílicos são aqueles que apresentam dois e três grupos carboxilos, respectivamente I – IUPAC; U-Usual.

Exemplo 1: $OH - CO - CO - OH$

I: Ácido etanodióico

U: Ácido oxálico

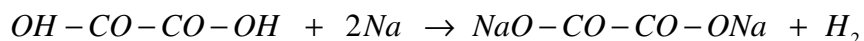
Exemplo 2: $OH - CO - CH_2 - CO - OH$

I: Ácido propanodióico

U: Ácido malónico

Os ácidos di e tricarboxílicos reagem com tantas moles do seu reagente quanto a quantidade de grupos carboxilos presentes. Portanto, ácidos dicarboxílicos reagem com duas moles do seu reagente, e os tricarboxílicos, com três moles. Isso deve-se ao facto de cada grupo carboxilo presente participar da reacção, independentemente da presença da outra carboxila.

Exemplo:



Agora, vamos ao resumo da lição, para reter aspectos essenciais.

Resumo da lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- Ácidos carboxílicos superiores são ácidos que apresentam acima de dez átomos de carbono na sua cadeia. São também conhecidos por **ácidos gordos** ou **ácidos graxos**.
- Os ácidos carboxílicos mais importantes são: ácido palmítico e esteárico (ácidos saturados) e ácidos oléico e linoléico (insaturados).
- Os ácidos gordos entram na composição da gordura animal e vegetal. São usados na produção de sabão, fabrico de velas e ceras.
- Participam em reacções típicas dos ácidos e os ácidos oléico e linoléico valendo-se das ligações múltiplas também participam em reacções de adição, transformando-se em ácidos saturados.

Estamos no fim da nossa lição e do estudo da função ácidos carboxílicos. Para a consolidação do saber adquirido e auto-avaliação, resolva os exercícios que lhe sugerimos.

Avaliações



Avaliações

- Dê nomes IUPAC aos seguintes compostos:
 - $H-CO-OH$
 - $CH_3-CO-OH$
 - $CH_3-CH_2-CO-OH$
 - $CH_3-CH_2-CH_2-CO-OH$
 - $$\begin{array}{ccccccc}
 CH_3 & -CH & -CH & -CO & -OH \\
 | & & | & & \\
 CH_3 & & CH_2 & & \\
 | & & & & \\
 CH_3 & & & &
 \end{array}$$
 - $OH-CO-CO-OH$
- Dê nomes usuais aos compostos das alíneas a), b) e c) do número anterior.
- Escreva as equações químicas de obtenção de:
 - Ácido fórmico, a partir da oxidação de um álcool primário.
 - Ácido acético, por oxidação de um aldeído.
- Complete e acerte as equações químicas:
 - $CH_3-CH_2-CO-OH + Na \rightarrow$
 - $H-CO-OH + KOH \rightarrow$
 - $CH_3-CO-OH + Br_2 \rightarrow$
 - $CH_3-CH_2-CO-OH + CH_3-OH \xrightarrow{H^+}$

5. Dê nomes IUPAC aos produtos das reacções anteriores.
6. Porque é que o ácido etanóico apresenta temperaturas de fusão e de ebulição extremamente elevadas quando comparadas com as do etano?

Substância	Etano	Ácido etanóico
T.f (°C)	-172	16,7
T. Eb (°C)	-88	118

7. Mencione 5 aplicações de ácidos carboxílicos

Agora compare as suas soluções com as que lhe apresentamos na Chave de Correção no final do módulo.

Acertou em todas? Se sim, você é na verdade um excelente estudante, parabéns! Continue assim. Se no entanto teve dificuldades para responder a algumas questões, reveja a sua lição e volte a responder. Esperamos que tenha concordado!...

Lição 4

Ésteres. Nomenclatura e obtenção

Introdução

Caro estudante, o grande desenvolvimento do ramo da indústria alimentar faz com que os ésteres constituam uma das funções orgânicas muito importantes na produção alimentar, pois mediante a extracção das essências de ésteres em plantas, consegue-se aromatizantes magníficos para os diferentes tipos de alimentos.

Por extracção de ésteres, consegue-se conferir aos refrigerantes, rebuçados, entre outros produtos diferentes aromas, como por exemplo, de laranjas, caju, etc.

Assim, ao longo desta lição iremos ver como é que se representam as fórmulas químicas dos ésteres, bem como a sua nomenclatura; veremos igualmente os métodos de sua obtenção.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objectivos

- *Representar* os membros da série homóloga dos ésteres
- *Dar* nomes IUPAC e usuais aos ésteres.
- *Escrever* as equações químicas de obtenção dos ésteres.

Ésteres

Prezado estudante, o que são Ésteres? Certamente, você disse que são compostos que apresentam a fórmula geral $R - CO - O - R'$.

Onde:

R e R' - são radicais alquil ou aril

Onde podemos encontrar os ésteres na natureza e quais são as propriedades? Lê o texto que se segue:

Ocorrência na Natureza e Propriedades Físicas

- Os ésteres ocorrem em plantas, especificamente em flores e frutos, dando-lhes o aroma característico para cada planta.
- São substâncias líquidas, incolores, de cheiro agradável.
- São bem solúveis em água, porém a sua solubilidade diminui com o aumento do tamanho da cadeia carbônica. São igualmente bem solúveis em solventes orgânicos.

Caro estudante, como dar nomes aos ésteres? Não é complicado, muito fácil veja...

Nomenclatura dos Ésteres

Substituindo R e R' por radicais alquil ou aril, obtém-se compostos que fazem parte da função éster.

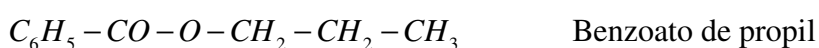
Para dar nomes IUPAC aos ésteres procede-se da seguinte maneira:

- Primeiro é preciso saber identificar que na estrutura dos ésteres tem-se dois radicais distintos. Um que se liga directamente ao carbono grupo carbonilo e o outro ligado directamente ao átomo de oxigénio.
- Desse modo, pronuncia-se o **prefixo** referente à dimensão do radical ligado à carbonila (incluindo o carbono da carbonila), acrescentando nele o sufixo “**oato**” e, depois pronuncia-se o nome do radical ligado ao oxigénio, precedido pela preposição de.

O radical ligado à carbonila tem sua origem num ácido carboxílico e, o ligado ao oxigénio, provém de um álcool. Daí que simplificando, a regra estabelece:

Prefixo + terminação “oato” + de + nome do radical derivado do álcool.

Exemplos:



$CH_3-CH_2-O-CO-CH_2-CH_3$	Propanoato de etil
$CH_3-CH_2-CH_2-O-CO-CH_2-CH_2-CH_3$	Butanoato de propil
$CH_3-CH_2-CO-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	Propanoato de butil

Os radicais não têm posicionamento fixo em termos de estar sempre à direita ou à esquerda, você deve ter atenção em identificar qual é o proveniente do ácido e do álcool. Como dissemos, o que provém do ácido é o que está directamente ligado à carbonila.

Os ésteres também têm nomes usuais. Embora no geral não exista regra para este tipo de nomenclatura, para os ésteres está assim convencionado:

- Pronuncia-se a palavra **éster**, seguida do **nome do radical derivado do álcool**, acrescentando-lhe a terminação “**ico**” e por fim dizemos o **nome usual do ácido** que originou o éster.

Portanto: **Éster + nome do radical derivado do álcool + ico + nome do ácido.**

Exemplos:

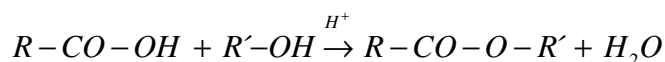
$CH_3-CO-O-CH_3$	Éster metílico do ácido acético
$H-CO-O-CH_2-CH_3$	Éster etílico do ácido fórmico
$C_6H_5-CO-O-CH_2-CH_2-CH_3$	Éster propílico do ácido benzóico
$CH_3-CH_2-O-CO-CH_2-CH_3$	Éster etílico do ácido propiónico
$CH_3-CH_2-CH_2-O-CO-CH_2-CH_2-CH_3$	Éster propílico do ácido butírico
$CH_3-CH_2-CO-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	Éster butílico do ácido propiónico

Estimado estudante, agora você vai estudar os métodos de obtenção dos ésteres.

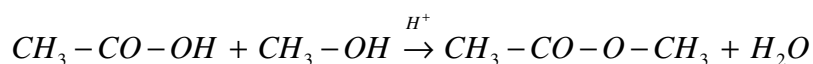
Métodos de Obtenção de Ésteres

- Reacção de esterificação

Fundamentalmente os ésteres são obtidos na base da reacção de esterificação, cujos reagentes são um ácido e um álcool. A reacção é catalisada por ácidos.

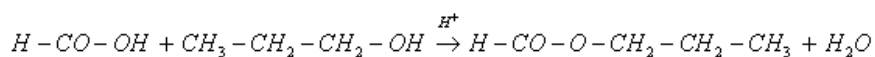


Exemplos:



I: Etanoato de metil

U: Éster metílico do ácido etanóico

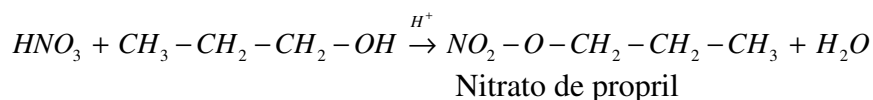


I: Metanoato de propil

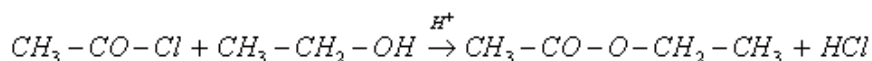
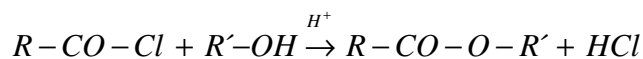
U: Éster propílico do ácido fórmico

Repare que no éster o radical que provém do ácido é o que está ligado à carbonila e o que provém do álcool está directamente ligado ao oxigénio.

- **Reacção de ácidos inorgânicos oxigenados reagem com álcoois.**

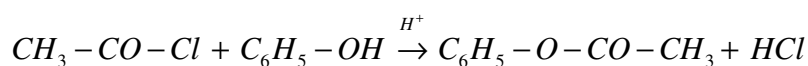


Reacção de derivados de ácidos carboxílicos com álcoois ou fenóis



I: Etanoato de etil

U: Éster etílico do ácido acético



I: Etanoato de fenil

U: Éster fenílico do ácido acético

Vamos ao resumo que contém informações principais da lição que acabou de estudar.

Resumo da lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- Ésteres - são compostos que apresentam a fórmula geral $R-CO-O-R'$.
- Para dar nomes IUPAC aos ésteres vale a regra:
Prefixo + terminação “oato” + de + nome do radical derivado do álcool. Para dar nomes usuais, vale a regra:
Éster + nome do radical derivado do álcool + ico + nome do ácido.
- Os ésteres são fundamentalmente obtidos por reacção entre ácidos e álcoois (reacção de esterificação). Também são obtidos através da reacção de derivados de ácidos carboxílicos com álcoois ou fenóis.

Estamos no fim da nossa lição. Recomendamos-lhe que antes de passar para a próxima, faça uma revisão e procure entender bem todos os pormenores aqui apresentados pois, constituem uma boa base para a próxima.

Ésteres. Propriedades Químicas e Aplicações

Introdução

Caro estudante, julgamos serem assuntos muito interessantes, pelo que chamamos à sua especial atenção.

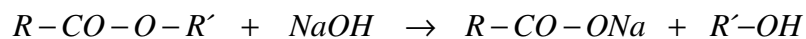


- Escrever *as equações químicas de reacções dos ésteres*
- Mencionar *algumas aplicações dos ésteres*.

Propriedades Químicas dos Ésteres

- **Reacção de hidrólise básica (saponificação)**

Os ésteres reagem com bases formando sais e álcoois. Os sais formados são designados de sabões.

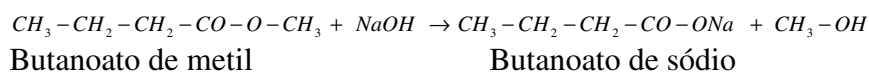


Éster

Sabão

Álcool

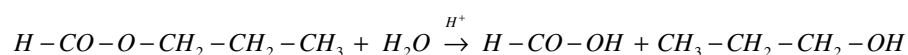
Exemplo:



Em presença de catalisadores ácidos, os ésteres reagem com água, transformando-se em ácido e álcool que o originaram.



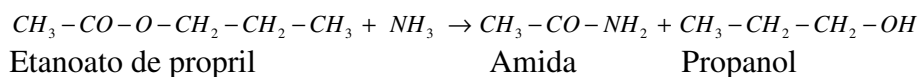
Exemplo:



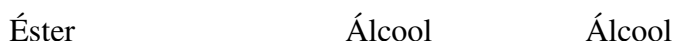
Os ésteres reagem com o amoníaco, reacção designada de amonólise, formando amidas e um álcool. Em próximas lições falaremos da função amida.



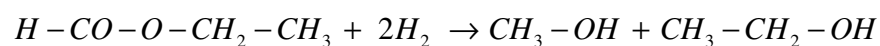
Exemplo:



Os ésteres em presença de catalisadores adequados reagem com o hidrogénio transformando-se em uma mistura de álcoois.



Exemplo:



Aplicações dos Ésteres

Os ésteres são usados:

- Na produção de sabão.
- No fabrico de plásticos, resinas.
- Como solventes orgânicos.
- Como essências comerciais frutíferas, no fabrico de refrescos, doces, perfumes.

Resumo da lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- Os ésteres reagem com bases, hidrólise básica, formando sais de ácidos carboxílicos designados sabões daí chamar-se reacção de saponificação.
- Também reagem com ácidos, hidrólise ácida e obtém-se ácido carboxílico e álcool, num processo reversível.
- Da reacção de ésteres com o amoníaco (reacção de amonólise), obtém-se amida e álcool.
- Em presença de hidrogénio e catalisadores adequados, a ligação carbonila e oxigénio do radical proveniente do álcool rompe-se e forma-se uma mistura de álcoois.

Os ésteres são usados:

- No fabrico de sabão, plásticos, resinas, refrescos, doces, perfumes. Como solventes orgânicos. Como essências comerciais frutíferas.

Agora procure medir o seu grau de assimilação dos conteúdos relativos aos ésteres resolvendo os exercícios que lhe sugerimos.

Avaliações



Avaliações

- Escreva os nomes IUPAC e usuais dos compostos abaixo:
 - $H - CO - O - CH_2 - CH_3$
 - $C_6H_5 - CO - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$
 - $CH_3 - O - CO - CH_2 - CH_2 - CH_3$
- Dados os compostos, represente as respectivas estruturas:
 - Etanoato de metil
 - Propanoato de etil
 - Éster butílico do ácido propiónico
- Escreva a equação química de obtenção do metanoato de etil através da reacção de esterificação.
- Complete as equações químicas abaixo e dé nomes IUPAC aos respectivos produtos.
 - $CH_3 - CO - O - CH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+}$
 - $CH_3 - CH_2 - CO - O - CH_2 - CH_3 + NaOH \rightarrow$
 - $CH_3 - CH_2 - CO - O - CH_3 + NH_3 \rightarrow$
- Mencione três aplicações dos ésteres.

Compare as suas respostas com as que lhe apresentamos na Chave de Correção no final do módulo.

Acertou em todas? Se sim, você de facto entendeu bem esta matéria relativa aos ésteres. Parabéns! Continue um estudante empenhado quanto está se revelando, pelo que pode passar à próxima lição.

No entanto, se é que errou em alguma questão, não ouse passar sem primeiro ter esclarecido a sua dificuldade. Se depois de sozinho rever a sua lição persistir a sua dúvida, junte-se a um colega e estudem juntos, verá que no grupo facilmente se superam as dúvidas, coragem!

Lição 6

Glicéridos ou Gorduras

Introdução

Quando do estudo dos poliálcoois dissemos que uma das aplicações destes, em particular do propan 1, 2, 3 triol (glicerina) é de permitir a produção de gorduras. O mesmo afirmamos com relação aos ácidos carboxílicos superiores.

Nesta lição vamos então ver qual é a constituição das gorduras, como obtê-las e quais as reacções químicas em que elas participam bem como as suas aplicações.

Ao concluir esta unidade você será capaz de:



Objectivos

- Mencionar *as propriedades físicas dos glicéridos*.
- Escrever *equações químicas de obtenção de glicéridos*.
- Escrever *as equações químicas de reacções dos glicéridos*.
- Mencionar *algumas aplicações dos glicéridos*.

Glicéridos ou Gorduras

Com certeza que gorduras são substâncias bem conhecidas por si. Então faça uma breve reflexão e procure enumerar algumas características destas.

Também designadas de glicéridos ou lípidos, as gorduras encontram-se em seres vivos, constituindo tecidos animais e vegetais. São geralmente:

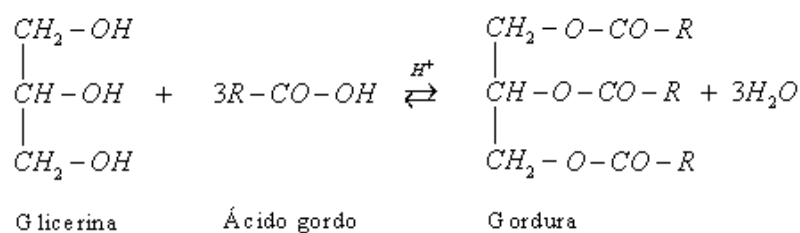
- Algumas sólidas e outras líquidas.
- De cor branca ou amareladas.
- Pouco consistentes e untuosas.
- Insolúveis em água mas bem solúveis em solventes orgânicos.

- Deixam uma mancha translúcida no papel.

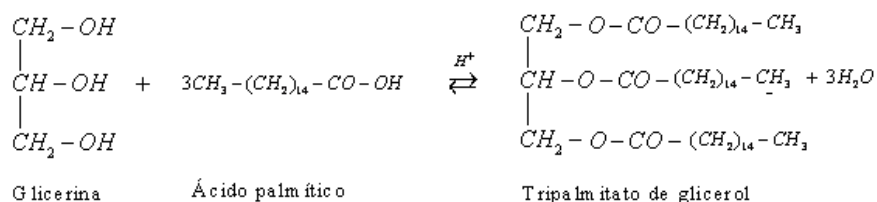
Então o que são gorduras, quimicamente?

Gorduras – são ésteres de glicerol e ácidos carboxílicos superiores.

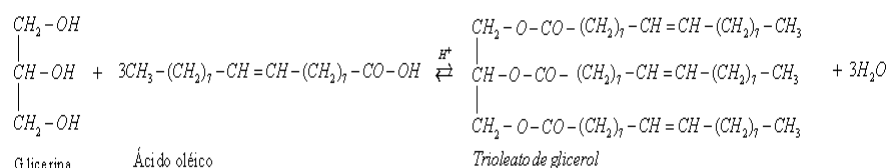
Portanto falar de gorduras é falar de ésteres, daí que a sua obtenção obedece o princípio da esterificação, em que o álcool reagente será a glicerina e o ácido, será um ácido carboxílico superior.



Exemplos:



Gorduras de ácidos gordos saturados são sólidas. E, constituem o que de facto designamos de gorduras.



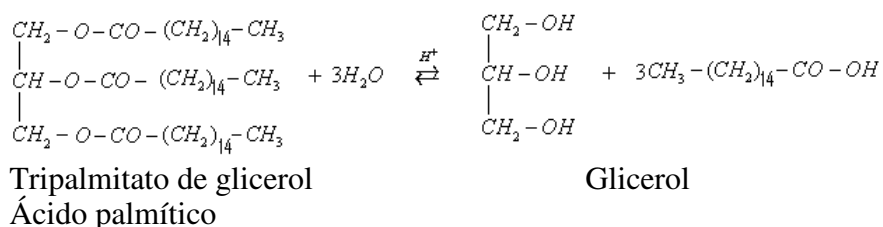
Gorduras de ácidos gordos insaturados são líquidas e, constituem o que chamamos de óleos.

Propriedades Químicas

Hidrólise ácida

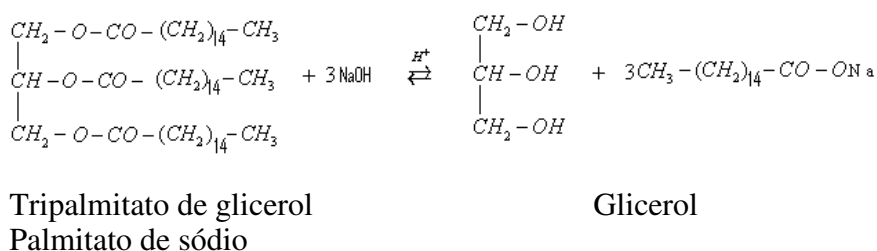
Tal como em ésteres no geral, as gorduras em presença de catalisadores ácidos sofrem a reacção inversa da esterificação, dando lugar à formação de glicerina e ácido gordo que o deu origem.

Exemplo:



Reacção de hidrólise básica (saponificação)

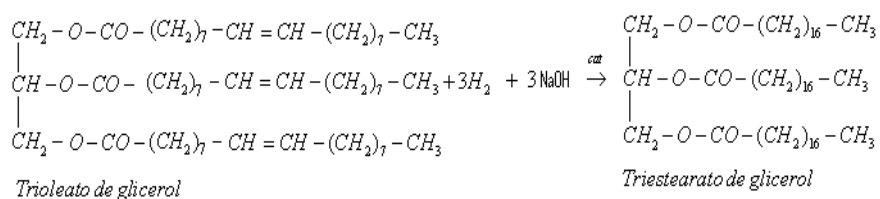
Na prática a produção de sabões é baseada na hidrólise básica de gorduras e não de qualquer éster de cadeia carbónica inferior.



Sabões de sódio são geralmente sólidos enquanto que os de potássio são líquidos.

Hidrogenação catalítica das gorduras insaturadas

Valendo-se da presença de ligações duplas, as gorduras de ácidos gordos insaturados reagem com o hidrogénio em presença de catalisadores adequados, promovendo assim a sua saturação. É uma reacção muito usada na indústria para a produção de margarina a partir de óleos.



Aplicações das gorduras

Os glicéridos são usados:

- Na produção de sabão.
- Para a confecção alimentar sob forma de óleo.
- No fabrico de margarina.
- Constituem reserva energética nos organismos animais.

Vamos ao resumo da lição com aspectos essenciais da lição.

Resumo da lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- *Gorduras* – são ésteres de glicerol e ácidos carboxílicos superiores.
- Em condições ambientais, algumas são sólidas e outras líquidas, de cor branca ou amareladas. São pouco consistentes e untuosas, insolúveis em água mas bem solúveis em solventes orgânicos. Deixam uma mancha translúcida no papel.
- São usadas na produção de sabão, na confecção alimentar sob forma de óleo, no fabrico de margarina. Também constituem reserva energética nos organismos animais.
- São obtidas a partir da reacção de esterificação, entre a glicerina e ácidos carboxílicos superiores. Quando o ácido for saturado a gordura é sólida e quando for insaturado, a gordura que se obtém é líquida.
- As gorduras reagem com bases formando sais designados de sabões. E quando em presença de catalisadores ácidos, sofrem a hidrólise formando a glicerina e o ácido carboxílico superior que a deu origem.

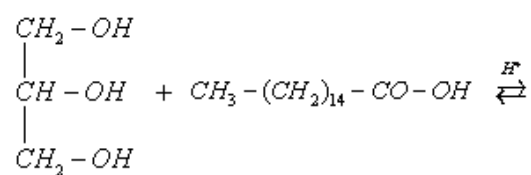
Agora procure medir o seu grau de conhecimento sobre as gorduras respondendo as questões que lhe sugerimos.

Avaliações



Avaliações

1. Escreva a fórmula química de tripalmitato de glicerol.
2. Complete a equação química a seguir.



3. Os sabões são obtidos através da hidrólise básica das gorduras.
Escreva equação química de hidrólise de palmitato de glicerol e dê nome ao produto.
4. Mencione duas aplicações de gorduras.

Compare as suas respostas com as que lhe apresentamos na Chave de Correção no final do módulo.

Lição 7

Aminas. Classificação e Obtenção

Introdução

Depois de ao longo das lições anteriores termos dedicado o nosso estudo aos compostos orgânicos oxigenados, tanto de ligação simples entre oxigénio carbono, como de ligação dupla entre estes, vamos iniciar o estudo de uma outra categoria de substâncias orgânicas, os compostos orgânicos nitrogenados.

Compostos orgânicos nitrogenados são compostos que além de carbono e hidrogénio, apresentam também na sua composição o nitrogénio. Ora, em compostos nitrogenados distinguem-se funções como aminas, amidas, aminoácidos, nitrocompostos e nitrilos. Entretanto, os nitrocompostos e nitrilos não serão nosso objecto de estudo neste nível.

Nesta lição atenção especial será dedicada às aminas, onde a sua classificação, a nomenclatura e os métodos de preparação constituirão os assuntos básicos do nosso estudo. Desde já chamamos a sua especial atenção!

Ao concluir esta unidade você será capaz de:



Objectivos

- Classificar *as aminas com base em critérios estabelecidos.*
- Representar *as fórmulas químicas dos membros da série homóloga das aminas.*
- Dar *nomes às aminas.*
- Escrever *as equações químicas de obtenção das aminas.*

Aminas

Aminas – são compostos orgânicos teoricamente derivados do amoníaco por substituição parcial ou total dos hidrogénios deste por radicais alquil ou aril.

Assim, a sua fórmula geral é: $R - NH_2$

Onde:

R – representa radical alquil ou aril

$-NH_2$ - é radical ou grupo amino, também chamado de amino grupo

O grupo amino constitui o grupo funcional das aminas.

Classificação das Aminas

A classificação das aminas é feita baseada na quantidade de radicais alquil ou aril presente no composto, isto é, em função do número de hidrogénios do amoníaco (NH_3) que teoricamente teriam sido substituídos por radicais.

Assim, a substituição de 1, 2 e 3 átomos de hidrogénio do amoníaco por radicais alquil ou aril, leva à formação de aminas **primárias, secundárias e terciárias**, respectivamente. Pelo que:

Amina primária – é aquela que resulta da substituição de um hidrogénio do amoníaco por um radical alquil ou aril.

Exemplo: $R - NH_2$

Amina secundária – é aquela que resulta da substituição de dois hidrogénios do amoníaco por radicais alquil ou aril.

Exemplo: $R - NH - R$

Aminas terciária – é aquela que resulta da substituição dos três hidrogénios do amoníaco por radicais alquil ou aril.

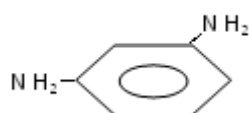
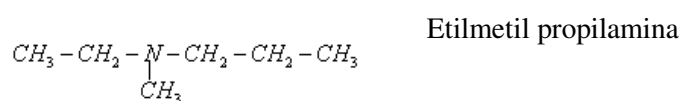
Exemplo:
$$\begin{array}{c} R \\ | \\ R - N - R \end{array}$$

Série Homóloga e Nomenclatura das Aminas

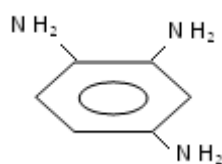
Os membros da série homóloga das aminas são obtidos, bastando para o efeito, substituir o R da fórmula geral por radicais.

Para dar **nomes IUPAC** às aminas, basta referir-se aos nomes dos radicais presentes e, por fim, a palavra “amina”.

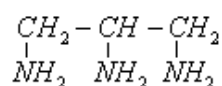
$CH_3 - NH_2$	Metilamina
$CH_3 - CH_2 - NH_2$	Etilamina
$C_6H_5 - NH_2$	Fenilamina
$CH_3 - NH - CH_3$	Dimetilamina
$CH_3 - NH - C_6H_5$	Fenil metilamina



M-Diamina benzeno

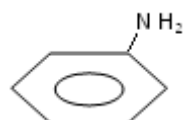


O,M-Triamina benzeno



Propano 1,2,3-triamina

Tal como em outras funções, alguns representantes apresentam nomes usuais, por exemplo, o composto fenilamina chama-se anilina.



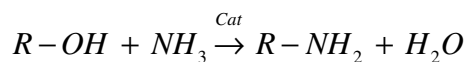
Fenilamina (Anilina)

Vejamos, a seguir, como se procede para obter as aminas.

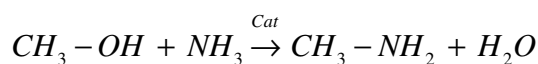
Métodos de Obtenção de Aminas

Reacção de álcoois com amoníaco

Em presença de catalisadores adequados, ocorre a substituição de hidrogénios do amoníaco por radical alquil dos álcoois, formando aminas.

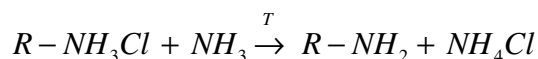
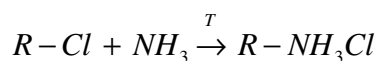


Exemplo:

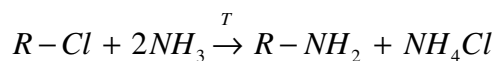


Reacção de derivados halogenados de alcanos com amoníaco

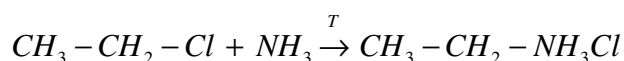
O amoníaco reage com derivados halogenados de alcanos formando aminas. Podemos apresentar essa reacção em duas etapas, da seguinte forma.



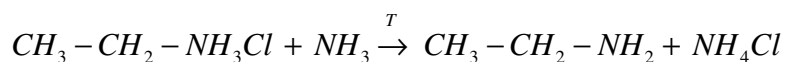
Em única etapa escreve-se:



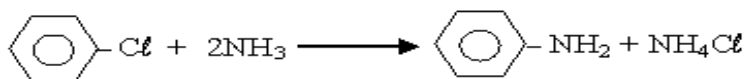
Exemplos:



Cloreto de etil amônio



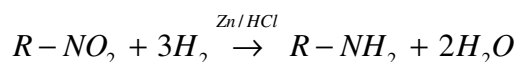
Etilamina



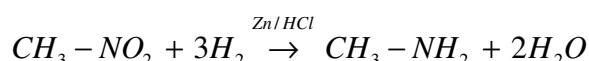
Fenilamina

Redução de nitrocompostos

Nitrocompostos são, tal como o nome refere, compostos que apresentam o grupo nitro ($-\text{NO}_2$). Estes, sofrem a redução em presença de hidrogénio e catalisadores adequados.



Exemplo:



Caro estudante, quando dizemos redução ou oxidação de uma determinada substância, você pode confirmar isso determinando os *nox* de todos os elementos e verá que de facto na transição de um membro da equação para outro houve diminuição do *nox* da partícula ou elemento referido.

Agora vamos ao resumo da lição.

Resumo da lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- *Aminas* – são compostos orgânicos teoricamente derivados do amoníaco por substituição parcial ou total dos hidrogénios deste por radicais alquil ou aril.
- As aminas classificam-se em primárias, secundárias e terciárias, mediante a substituição de 1, 2 e 3 átomos de hidrogénio do amoníaco por radicais alquil ou aril.
- Os nomes das aminas são atribuídos mediante a pronúncia dos nomes de radicais seguida da palavra amina.
- As aminas são obtidas através da reacção de amoníaco com álcoois e com derivados halogenados de alcanos, bem como através da redução de nitrocompostos.

Estamos no fim da nossa lição. Sugerimos-lhe que antes de passar para a próxima, faça uma revisão desta, visto que as bases do saber

criadas nesta são muito úteis para a próxima. Combinado? Então vamos a isso!

Lição 8

Aminas. Propriedades

Introdução

Caro estudante, em módulos anteriores você aprendeu o mecanismo de estabelecimento de ligações químicas, tendo, com certeza, demonstrado a ligação química que ocorre entre o nitrogénio e o hidrogénio para formação do amoníaco.

Com efeito, notou que entre eles se estabelece uma ligação covalente polar simples, e que no átomo de nitrogénio continua um par de electrões não compartilhado. O mesmo acontece em aminas, onde no radical amina existe um par de electrões não compartilhado.

Sendo o radical amina grupo funcional das aminas, a actividade química destas será fundamentalmente determinada pela presença deste par de electrões livres no grupo amina.

De referir que estas e outras particularidades referentes à reactividade química das aminas serão assunto de estudo na nossa lição, além das propriedades físicas das aminas.

Ao concluir esta unidade você será capaz de:



Objectivos

- Mencionar *algumas propriedades físicas das aminas*.
- Escrever *as equações químicas de reacção das aminas*.

Propriedades das Aminas

Propriedades Físicas

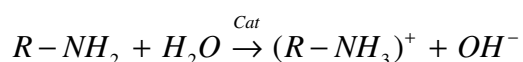
- À temperatura ambiente Metilamina, etilamina e propilamina apresentam-se no estado gasoso e, as restantes aminas apresentam-se no estado líquido.

- As aminas líquidas são muito voláteis.
- São bem solúveis em água, no entanto, com o aumento do tamanho da cadeia a solubilidade em água diminui. São bem solúveis em solventes orgânicos (álcool, éter, etc.).
- Apresentam pontos de fusão e de ebulição relativamente altos, pois nelas ocorrem as ligações pontes de hidrogénio. É de salientar que as pontes de hidrogénio das aminas são relativamente fracas quando comparadas às dos álcoois e de ácidos carboxílicos.
- As aminas primárias apresentam cheiro semelhante ao de amoníaco, que se aproxima ao de peixe fresco.

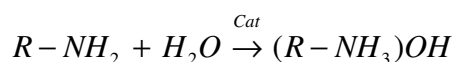
Propriedades Químicas

• Reacção com a água

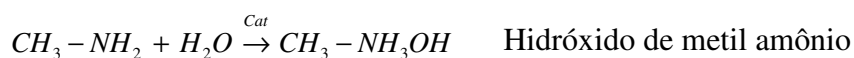
As aminas reagem com água formando soluções aquosas de carácter básico. Isso mostra que elas são bases de Bronsted-Lowry, pois recebem o protão de água libertando a hidroxila.



Entretanto, por apresentarem um carácter fraco, apresentámo-las sempre na fórmula molecular e não iónica.

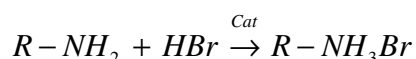


Exemplos:

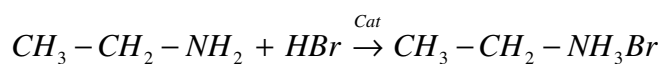


• Reacção com ácidos inorgânicos

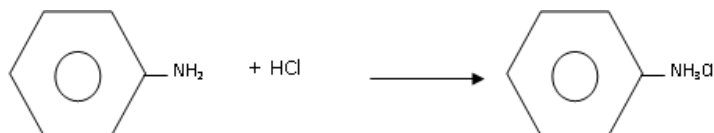
Sendo bases, as aminas reagem com ácidos formando sais.



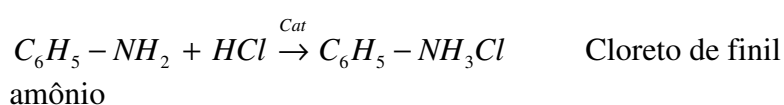
Exemplos:



Brometo de etil amônio



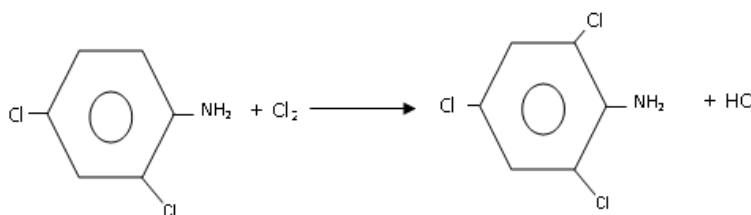
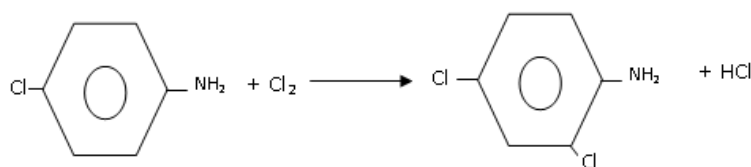
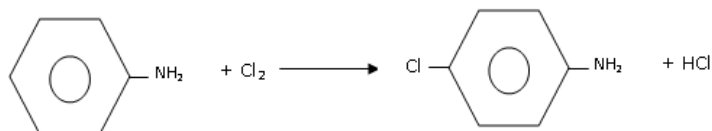
ou Cloreto de finil amônio



- **Reacção de substituição no anel aromático**

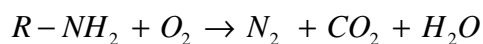
O grupo amina é um radical orto-para dirigente, visto apresentar apenas ligações simples. Assim em reacções com outras substâncias, ele dirige-as às posições orto e Para.

Exemplos:

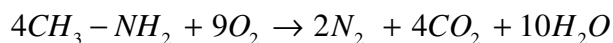


Reacção de combustão

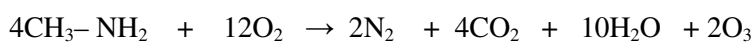
Da combustão das aminas, além do dióxido de carbono e água, também é liberto o azoto.



Exemplo:



Exemplo da equação química que mostra a libertação do ozono.



Aplicações

As aminas são usadas:

- Na produção de corantes, bactericidas.
- No fabrico de medicamentos.
- Na produção de indicadores, por exemplo, azul de metileno.
- Na produção de polímeros.

Resumo da lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- As aminas líquidas são muito voláteis. São bem solúveis em água. Apresentam pontos de fusão e de ebulição relativamente altos, pois nelas ocorrem as ligações pontes de hidrogênio.
- As aminas são usadas: na produção de corantes, bactericidas, indicadores, polímeros. No fabrico de medicamentos.
- As aminas são bases de Bronsted-Lowry, reagem captando o próton. Reagem com a água, ácidos inorgânicos. Também reagem com compostos aromáticos num mecanismo de substituição no anel.

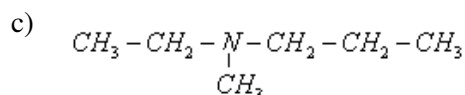
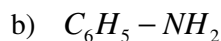
Caro estudante, agora responda às questões que a seguir lhe apresentamos.

Avaliações



Avaliações

1. Escreva os nomes IUPAC dos seguintes compostos:



2. Represente as estruturas dos compostos:

a) Etilamina

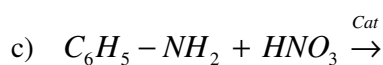
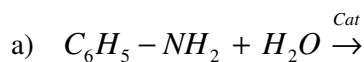
b) Anilina

c) Dimetilamina

d) Fenil metilamina

3. As aminas podem ser obtidas por reacção de álcoois com amoníaco. Escreva a equação química de obtenção de etilamina.

4. Complete as equações químicas de reacções abaixo:



5. Mencione três aplicações das aminas.

Compare as suas respostas às que lhe apresentamos na Chave de Correção no final do módulo.

Lição 9

Amidas. Classificação e obtenção

Introdução

Prezado estudante, uma das funções orgânicas nitrogenadas é a função amida. Tal como teremos a oportunidade de ver mais adiante, esta apresenta como sua composição elementar, além do carbono, hidrogénio e nitrogénio, o oxigénio, onde este último estabelece ligação dupla com o carbono, constituindo o grupo carbonilo.

Assim, nesta lição dedicaremos a nossa atenção à classificação, nomenclatura e aos métodos de obtenção das amidas.

De referir que estas e outras particularidades referentes à reactividade química das aminas serão assunto de estudo na nossa lição, além das propriedades físicas das aminas.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objectivos

- Classificar *as amidas de acordo com os critérios estabelecidos.*
- Representar *as fórmulas químicas dos membros da série homóloga das amidas.*
- Dar *nomes às amidas.*
- Escrever *as equações químicas de obtenção das amidas.*

Amidas

Amidas – são compostos derivados de ácidos carboxílicos, em que a hidroxila foi substituída por um grupo amino ou,

Amidas - são compostos derivados do amoníaco por substituição de seus hidrogénios por radicais acil.

A fórmula geral das amidas é: $R - CO - NH_2$

Onde:

R – é radical alquil ou aril

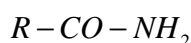
$-CO-NH_2$ - radical ou grupo amida, que é o grupo funcional das amidas

$R-CO-$ - radical acil

Classificação das Amidas

Estimado estudante, a classificação das amidas é feita baseada na quantidade de radicais **acil** presente no composto. De tal modo que a **mono, di e tri** substituição de hidrogénios do amoníaco por radicais acil, leva à formação de amidas primárias, secundárias e terciárias, respectivamente. Assim:

Amidas primárias – são aquelas que resultam da substituição de um hidrogénio do amoníaco por um radical acil.



Exemplo:



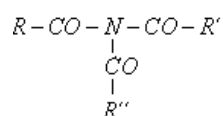
Amidas secundárias – são aquelas que resultam da substituição de dois hidrogénios do amoníaco por radicais acil.



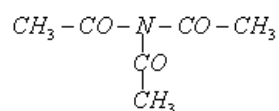
Exemplo:



Amidas terciárias – são aquelas que resultam da substituição dos três hidrogénios do amoníaco por radicais acil.

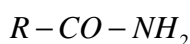


Exemplo:

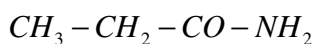


Também podemos classificar as amidas consoante o número de grupos amina, também designados aminogénicos, presentes no compostos. Desta temos:

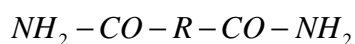
Monoamidas – são aquelas que apresentam apenas um grupo amino ligado a radicais acil.



Exemplo:



Diamidas – são aquelas que apresentam dois grupos amino ligados a radicais acil.



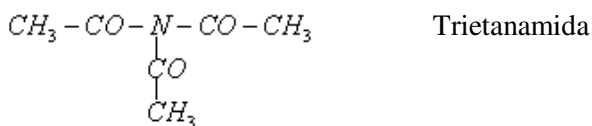
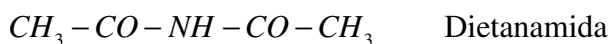
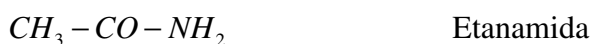
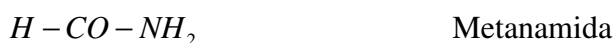
Exemplo:

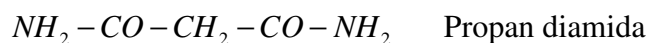


Nomenclatura das Amidas

Os nomes IUPAC das amidas são obtidos com base na regra:

Prefixo + “an” + terminação “amida”





As amidas também têm nomes usuais. A regra estabelece:

Nome usual do ácido + terminação “amida”

Para os exemplos acima teremos, respectivamente:

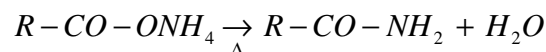
- Formamida
- Acetamida
- Benzamida
- Diacetamida
- Triacetamida
- Formadiamida ou ureia

Como pode notar, caro estudante, basta fixar a regra. É tão fácil, pois não?

Agora presta atenção aos métodos de obtenção de amidas.

Métodos de Obtenção de Amidas

Aquecimento de sais de amônio

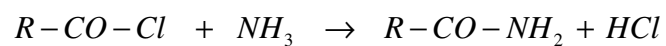


Exemplo:

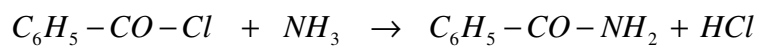


Etanamida

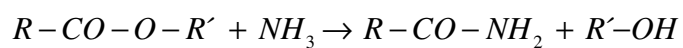
Reacção de derivados halogenados de ácidos carboxílicos com amoníaco



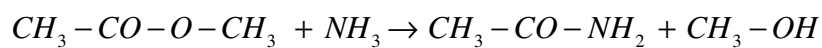
Exemplo:



Reacção de éster com amoníaco



Exemplo:



Agora vamos nos concentrar no resumo da lição.

Resumo da lição



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

Amidas – são compostos derivados de ácidos carboxílicos, em que a hidroxila foi substituída por um grupo amino ou, são compostos derivados do amoníaco por substituição de seus hidrogénios por radicais acil.

A sua fórmula geral é: $R - CO - NH_2$

Os nomes IUPAC das amidas são obtidos com base na regra:

Prefixo + “an” + terminação “amida”

A regra para dar nomes usuais é: Nome usual do ácido + terminação “amida”

As amidas são obtidas por aquecimento de sais de amônio, reacção de derivados halogenados de ácidos carboxílicos com amoníaco e por reacção de éster com amoníaco.

Estamos no fim da nossa lição. Reservamos a exercitação e auto-avaliação para o fim da próxima lição.

Lição 10

Amidas. Propriedades

Introdução

Já sabe, caro estudante que existe uma relação entre a estrutura, propriedades e aplicações das substâncias. Depois de já termos visto como é a estrutura das amidas, vamos, nesta lição referir-nos às propriedades físicas e químicas delas, bem como a algumas aplicações.

A ureia como uma das amidas mais importantes merecerá um destaque durante o nosso estudo.

Ao concluir esta unidade você será capaz de:



Objectivos

- Mencionar *algumas propriedades físicas das amidas*.
- Escrever *as equações químicas de reacção das amidas*.

Propriedades das Amidas

Propriedades Físicas

- À temperatura ambiente, as amidas apresentam-se algumas no estado líquido outras no estado sólido.
- A formamida, por exemplo, é um líquido. No entanto, a acetamida e outras amidas, são sólidas;
- As amidas primárias e secundárias apresentam temperaturas de fusão e de ebulição relativamente elevadas devido à ocorrências das ligações intermoleculares pontes de hidrogénio;

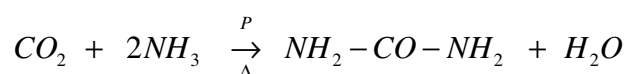
Ureia ($NH_2 - CO - NH_2$)

A diamida ureia é um sólido branco, bem solúvel em água.

A ureia encontra-se no organismo humano como produto secundário do metabolismo e, diariamente o homem elimina cerca de 25 a 35g de ureia sob forma de urina.

Com certeza você deve-se lembrar, que a ureia foi o primeiro composto orgânico obtido no laboratório por Woehler, e que sua descoberta deu origem à derrota da teoria da força vital.

É obtida na indústria a partir do dióxido de carbono e amoníaco a alta pressão e aquecimento:

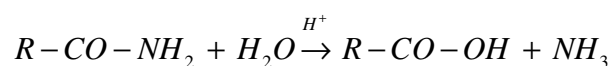


A ureia é usada na agricultura como adubo, sob forma de seus sais; na produção de amoníaco;

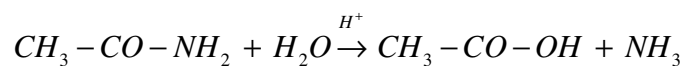
Propriedades Químicas

Reacção de hidrólise

Na hidrólise das amidas tudo ocorre como se se rompesse a ligação radical acil e grupo amina e que a hidróxila proveniente da água se ligue ao radical acil e, o hidrogénio ao grupo amina, formando assim um ácido carboxílico e amoníaco.

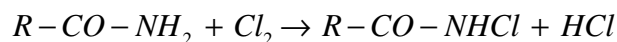


Exemplo:

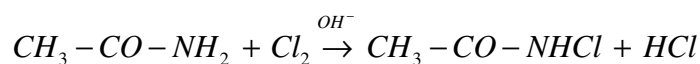


Reacção com halogéneos

É uma reacção tipicamente de substituição, em que os hidrogénios do grupo amina são substituídos por halogéneos.

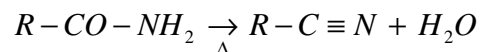


Exemplo:

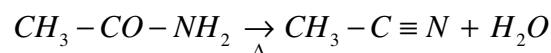


Reacção de desidratação

Ao aquecer as amidas, estas perdem a água formando assim compostos pertencentes à função nitrila.



Exemplo:



Resumo



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

A ureia ($NH_2 - CO - NH_2$), é uma das amidas mais importantes e que à temperatura ambiente é um sólido branco, bem solúvel em água. ela encontra-se no organismo humano como produto secundário do metabolismo.

A ureia é usada na agricultura como adubo, sob forma de seus sais; na produção de amoníaco.

As amidas sofrem a reacção de hidrólise formando um ácido carboxílico e amoníaco. Também sofrem a desidratação dando lugar à formação de nitrilas.

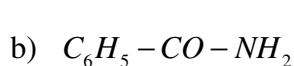
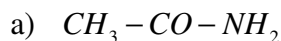
Estamos no fim da nossa lição e, em simultâneo, do estudo da função amida. Apresentamos em seguida algumas questões para a auto-avaliação.

Avaliações

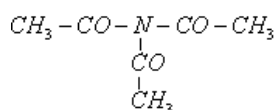


Avaliações

1. Dê nomes IUPAC aos seguintes compostos:



2. Escreva as fórmulas dos seguintes compostos:



a) Metanamida

b) Dietanamida

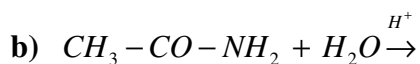
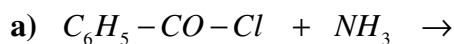
c) Ureia

3. Dê nomes usuais aos compostos 2 a) e 2b).

4. Classifique os compostos do número 2 quanto ao número de grupos amida.

5. Etanamida pode ser obtida aquecendo sais de amônio. Escreva a respectiva equação química.

6. Complete as equações químicas de reação de



Agora compare as suas soluções com as que lhe apresentamos na Chave de Correção no final do módulo.

Acertou em todas? Se sim, você está de parabéns. Passe para a próxima lição. Se é que teve dificuldades em responder algumas questões, reveja a sua lição, procure novamente responder as questões em causa.

Lição 11

Aminoácidos

Introdução

Caro estudante, na disciplina de Biologia, com certeza, por várias ocasiões ouviu falar de aminoácidos.

Vamos, nesta lição, aprender a escrever as fórmulas químicas dos aminoácidos; a dar os respectivos nomes; identificar algumas propriedades físicas bem como a escrever as principais equações de reacções químicas dos aminoácidos.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objectivos

- Escrever *as fórmulas químicas dos aminoácidos*.
- Dar *nomes aos aminoácidos*.
- Mencionar *as propriedades físicas dos aminoácidos*.
- Escrever *equações químicas de reacção de aminoácidos*.

Aminoácidos

Biologicamente, os aminoácidos são substâncias que existem em organismos vivos como componentes das proteínas, estas por sua vez constituem os tecidos animais e vegetais.

Os aminoácidos que constituem as proteínas são chamados de alfa aminoácidos (α -aminoácidos).

Quimicamente dizemos que:

Aminoácidos – são substâncias de função mista, amina e ácido carboxílico.

Apresentam a fórmula geral:

$$\begin{array}{c} R - \text{CH} - \text{CO} - \text{OH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$

Onde:

R – é um radical alquil ou aril

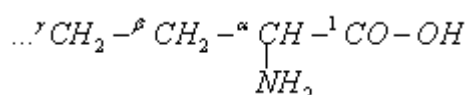
–CO–OH Grupo carboxilo

–NH₂ Grupo amino

Nomenclatura dos Aminoácidos

Em aminoácidos cada átomo de carbono tem uma designação baseada em letras do alfabeto grego. A numeração da cadeia inicia sempre do carbono da carboxila e logo a seguir, o segundo carbono é α , o seguinte é β , assim sucessivamente.

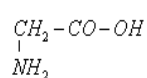
Exemplo:



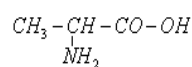
Os aminoácidos que formam as proteínas são designados de α -aminoácidos porque o grupo amino fica no carbono α ou número 2. Também existem β -aminoácidos.

Assim, para dar nomes IUPAC aos aminoácidos procede-se como se estivesse a nomear um ácido carboxílico normal.

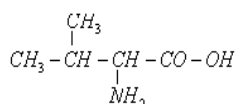
Ácido + prefixo + óico



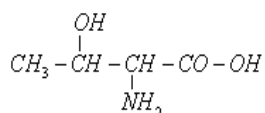
Ácido 2-amino etanóico ou ácido α -amino etanóico



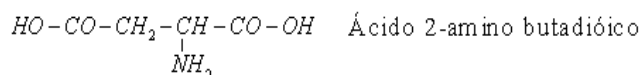
Ácido 2-amino propanóico ou ácido α -amino propanóico



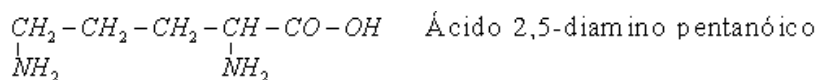
Ácido 2-amino, 3-metil propanóico



Ácido 2-amino, 3-hidróxi propanóico



Ácido 2-amino butadióico



Na prática os aminoácidos são mais conhecidos por designações usuais.

Assim, os aminoácidos anteriores têm, respectivamente as seguintes designações usuais.

- Glicina
- Alanina
- Valina
- Serina
- Ácido aspárico
- Ornitina

Propriedades Físicas dos Aminoácidos

À temperatura ambiente os aminoácidos:

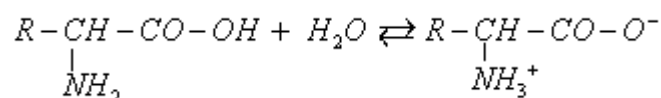
- São substâncias sólidas.
- São bem solúveis em água.
- São insolúveis em solventes orgânicos.
- São de elevadas temperaturas de fusão e de ebulição.
- Não são voláteis.

Propriedades Químicas dos Aminoácidos

Reacção com a água

Pelo facto de serem uma função mista (amino e ácido carboxílico), os aminoácidos são substâncias anfotéricas ou anfipróticas, pois comportam-se tanto como ácidos bem como bases.

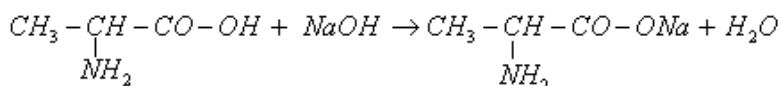
Em solução aquosa sofrem uma neutralização intramolecular, em que ao se ionizarem, o hidrogénio da hidroxila da carboxila liga-se ao grupo amino formando uma estrutura designada de **zwitterion**.



Zwitterion

Reacção com bases

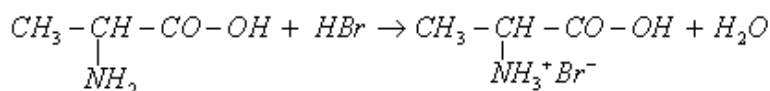
Nesta reacção, os aminoácidos comportam-se como se apenas apresentassem o carácter ácido. Pelo que ao reagirem com bases formam sais e água.



Propanoato de 2-amino sódio

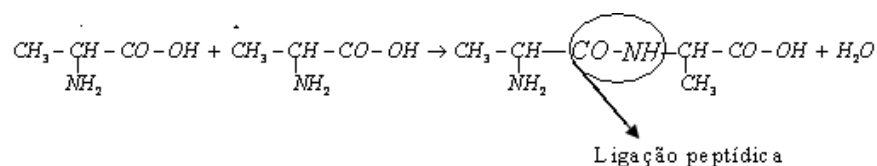
Reacção com ácidos

Na reacção com ácidos, os aminoácidos valem-se da presença do grupo amino para se comportarem como bases. E, tal como no caso anterior, também forma-se sal e água.



Brometo do Ácido 2-Amônio
propanóico

Reacção de aminoácidos entre si



A reacção de aminoácidos constitui a base para a formação dos polipeptídios, bem como dos aminoácidos. Nesta, ocorre a condensação em que a hidroxila da carboxila de um dos aminoácidos juntamente com o hidrogénio do grupo amino do aminoácido seguinte constituem água, originando assim uma ligação peptídica.

Afirmamos anteriormente que a reacção entre aminoácidos é a base para a formação de polipeptídeos e de proteínas. Assim, as proteínas resultam deste tipo de reacção.

Estimado estudante, qual é a diferença entre polipeptídeos e proteínas?

Polipeptídeos e Proteínas

Os polipeptídeos e as proteínas são ambos compostos macromoleculares (moléculas grandes), que resultam da ligação sucessiva de aminoácidos através **de ligações peptídicas, por condensação**.

Os polipeptídeos apresentam entre duas a cinquenta unidades de aminoácidos ligados entre si por ligações peptídicas, enquanto que as proteínas apresentam cadeias longas, de cerca de 15.000 a 20.000.000 de unidades de aminoácidos.

As proteínas podem ser:

Hormonas:

Exemplos:

Insulina (no pâncreas); pepsina (no suco gástrico), albumina (ovo, leite, sangue).

Componentes estruturais

Exemplos:

Queratina (unhas, chifres, casco de animais).

Clorofila (vegetais verdes).

Componentes do sangue

Exemplos: hemacianina (no sangue dos invertebrados), hemoglobina (no sangue de vertebrados).

Vitaminas

Exemplo: vitamina A.

Resumo

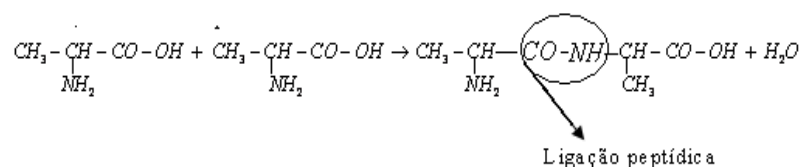


Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

Aminoácidos – são substâncias de função mista, amina e ácido carboxílico.

Apresentam a fórmula geral:



Para dar nomes IUPAC aos aminoácidos procede-se como se estivesse a nomear um ácido carboxílico: Ácido + prefixo + óico. Entretanto, os aminoácidos são mais conhecidos por nomes usuais.

Em condições ambientais, os aminoácidos são substâncias sólidas, bem solúveis em água, insolúveis em solventes orgânicos.

Os aminoácidos reagem com ácidos, bases e água. A reação mais importante é a ocorre entre aminoácidos entre si, em que por condensação e estabelecimento de ligações peptídicas resultam compostos de cadeias longas (polipeptídeos e proteínas).

Os polipeptídeos e proteínas são componentes estruturais dos tecidos, hormonas, vitaminas, etc.

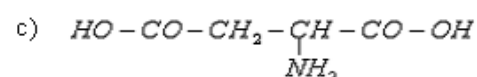
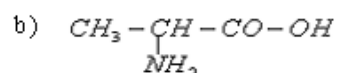
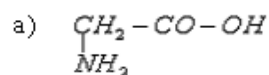
Caro estudante, apresentamos-lhe em seguida algumas questões para a auto-avaliação.

Avaliações



Avaliações

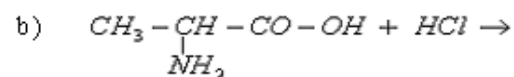
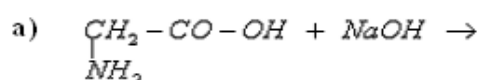
1. Dê nomes IUPAC aos seguintes compostos:



2. Dê nomes usuais aos compostos 1 a) e 1b).

3. Os aminoácidos são compostos anfotéricos. Comente a afirmação.

4. Complete as equações químicas de reacção:



5. Os aminoácidos reagem entre si formando proteínas ou polipetídeos através da formação de ligações peptídicas, por condensação. Escreva a equação química que elucida a reacção. Considere a reacção entre alanina e glicina.

6. Indique a ligação peptídica.

Agora compare as suas soluções com as que lhe apresentamos na Chave de Correção no final do módulo.

Lição 12

Carbohidratos

Introdução

Caro estudante, carbohidratos, vulgarmente conhecidos por açúcares, são substâncias que fazem parte do nosso regime alimentar, constituindo uma das principais fontes energéticas para o organismo.

A classificação, a escrita das estruturas, a nomenclatura e as propriedades dos carbohidratos constituirão assuntos a abordar na nossa lição. Esperamos que venham a constituir assuntos de seu interesse, pelo que chamamos à sua especial atenção.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objectivos

- Classificar *os carbohidratos*.
- Escrever *as fórmulas químicas dos carbohidratos*.
- Dar *nomes aos carbohidratos*.
- Mencionar *as propriedades físicas dos carbohidratos*.
- Escrever *equações químicas de reacção dos carbohidratos*.

Carbohidratos

Os carbohidratos têm muitas designações, de entre elas, glícidos, glucídeos, açúcares e hidratos de carbono.

A designação carbohidrato ou hidrato de carbono tem sua origem no facto de a sua fórmula empírica ou mínima ser $C_n(H_2O)_n$, que dá impressão do carbono estar hidratado, daí carbohidrato. No entanto, em hidratos de carbono o carbono não está hidratado.

Carbohidratos – são compostos de função mista, polihidroxila e aldeído ou cetona.

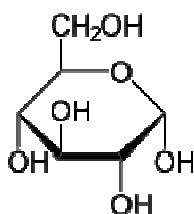
Portanto, um carboidrato é um poliálcool e aldeído pois, nele encontramos muitas hidroxilas e aldeído e/ou poliálcool e cetona, visto apresentar muitas hidroxilas e cetona, daí ser considerado de função mista.

Classificação de Carboidratos

Monossacarídeos – são carboidratos que não sofrem hidrólise.

A sua fórmula é: $C_6H_{12}O_6$

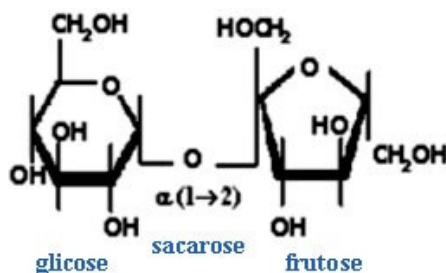
Exemplos: glicose, fructose, galactose, manose.



Dissacarídeos – são carboidratos que por hidrólise originam duas moléculas de monossacarídeos.

Têm como fórmula: $C_{12}H_{22}O_{11}$

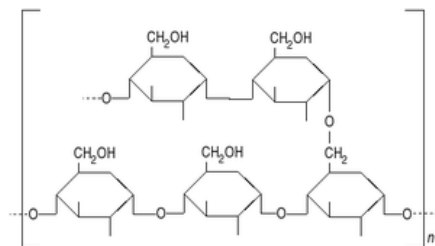
Exemplos: sacarose, lactose, maltose, celubiose.



Polissacarídeos – são carboidratos que por hidrólise originam mais que duas moléculas de monossacarídeos.

A sua fórmula geral é: $(C_6H_{10}O_5)_n$

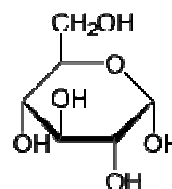
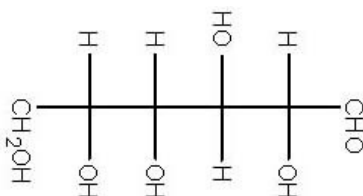
Exemplos: amido, celulose, rafinose.



Monossacarídeos

Estrutura da Glicose

Estrutura aberta e fechada da glicose

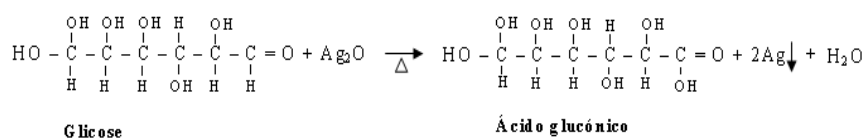


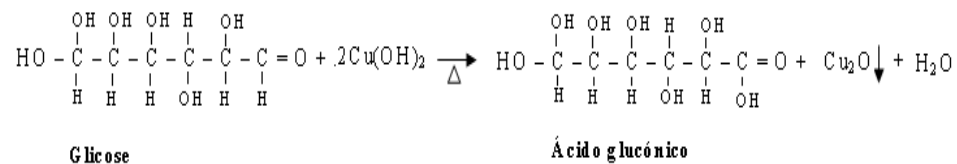
Propriedades Físicas e Químicas da Glicose

A glicose:

- É uma substância sólida.
- Cristaliza-se sob forma de agulhas incolores.
- É de sabor adocicado.
- É solúvel em água e em solventes orgânicos.
- Ocorre em frutas, no mel e no sangue.

Reage com a solução de Tollens



Reage com a solução de Tollens**Aplicações da Glicose**

A glicose é usada.

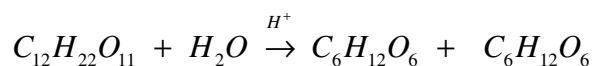
No fabrico de doces.

Na medicina.

Como redutor no fabrico de espelhos.

Dissacarídeos**Sacarose**

A sacarose encontra-se na cana de açúcar e na beterraba. A sua hidrólise ácida origina dois monossacarídeos.



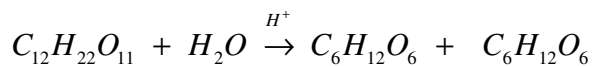
Sacarose

Glicose

Fructose

Maltose

A maltose ocorre em cereais e na batata. A sua hidrólise origina duas moléculas de glicose.



Sacarose

Glicose

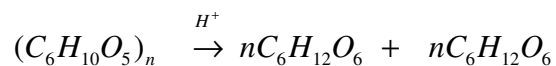
Glicose

Polissacarídeos

Amido

O amido encontra-se sob forma de grânulos nas sementes, frutos, tubérculos e raízes das plantas. Constitui a principal fonte ou reserva de energia. É formado por cadeias longas de sucessão de moléculas de glicose.

A hidrólise ácida do amido origina muitas moléculas de glicose.



O amido constitui uma fonte de reserva energética e, é indispensável na alimentação, na obtenção de glicose, etanol e, serve também de indicador.

Celulose

A celulose encontra-se em todos os vegetais, constituindo o esqueleto de sua sustentação. É constituída por fibras insolúveis em água e em todos outros solventes.

É usada no fabrico de papel, tecidos, explosivos, por exemplo trinitrato de celulose.

Resumo



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

Carboidratos – são compostos de função mista, polihidroxila e aldeído ou cetona.

Os carboidratos classificam-se em:

Monossacarídeos – são carboidratos que não sofrem hidrólise. A sua fórmula é: $C_6H_{12}O_6$. Exemplo glicose.

Dissacarídeos – são carboidratos que por hidrólise originam duas moléculas de monossacarídeos. A fórmula é: $C_{12}H_{22}O_{11}$. Exemplo sacarose, lactose, maltose, celubiose.

Polissacarídeos – são carboidratos que por hidrólise originam mais que duas moléculas de monossacarídeos. A sua fórmula geral é: $(C_6H_{10}O_5)_n$. Exemplos: amido, celulose.

Um dos monossacarídeos mais importantes é a glicose, que é uma substância sólida, de sabor adocicado. É solúvel em água e em solventes orgânicos. A glicose é usada no fabrico de doces, na medicina, como redutor no fabrico de espelhos.

Estamos no fim da nossa penúltima lição do estudo da Química no 2º ciclo do Ensino Secundário. Esperamos que você esteja a assimilar convenientemente as matérias que temos vindo lhe apresentar. Por conveniência, não lhe apresentamos exercícios nesta lição, fá-lo-emos na próxima.

Lição 13

Polímeros. Polimerização

Introdução

Estimado estudante, a quando do estudo da função hidrocarboneto, em particular as propriedades químicas de alcenos e alcinos, vimos que alguns representantes dessas sub-funções participavam em reacções de polimerização, tendo lhe sido apresentados alguns exemplos de equações de reacções de polimerização.

Nesta lição, iremos dedicar nossa atenção ao estudo dos polímeros sintéticos, distinguindo-os dos polímeros naturais; iremos apresentar-lhe algumas características específicas destes, o procedimento para a escrita de equações químicas de reacções de polimerização e ainda as aplicações dos polímeros sintéticos.

Esperamos que estes assuntos venham a ser de seu interesse e, com esta lição estaremos findando o nosso estudo da Química no 2º ciclo do Ensino Secundário Geral.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



Objectivos

- *Distinguir* polímeros naturais dos sintéticos.
- *Escrever* equações químicas de reacções de polimerização.
- *Mencionar* algumas aplicações dos polímeros sintéticos.

Polímeros. Polimerização

Polímeros – são moléculas compridas constituídas por pequenas unidades que se repetem.

As pequenas unidades que se repetem chamam-se monómeros. O monómero é a estrutura básica de um polímero.

Classificação de Polímeros

Os polímeros classificam-se em:

Polímeros naturais – que são aqueles cuja formação ocorre através de processos naturais.

Exemplos: carboidratos, ácidos nucleicos, proteínas, borracha natural.

Polímeros sintéticos – que são aqueles cuja formação ocorre por via sintética.

Exemplos: policloreto de vinilo, borracha sintética, polietileno, etc.

Caro estudante, em lições anteriores tivemos já a oportunidade de lhe apresentar alguns polímeros naturais, como por exemplo, as proteínas e os carboidratos. Os polímeros sintéticos serão nosso objecto de estudo já a seguir.

Polímeros Sintéticos

Conforme já nos referimos, estes são compostos macromoleculares formados por unidades pequenas que se repetem, cuja formação é conseguida de forma sintética, sob acção da actividade do homem.

A formação de polímeros sintéticos obedece o mecanismo de reacções de polimerização.

A reacção que permite a formação de polímeros chama-se de *reacção de polimerização* ou simplesmente *polimerização*.

Ou

A *polimerização* é o processo de formação de polímeros a partir de monómeros.

Para que uma polimerização ocorra é necessário que:

O monómero possua dois grupos funcionais (seja bifuncional) ou apresente ligações múltiplas (dupla ou tripla).

As ligações sejam facilmente activáveis e

A velocidade da reacção seja maior.

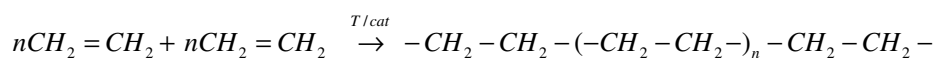
Caro estudante, tanto os polímeros naturais como os sintéticos, a sua formação baseia-se na reacção de polimerização. As reacções de polimerização classificam-se em: **poliadição e**

policondensação, que formam polímeros de adição e de condensação, respectivamente.

Polímeros de adição

São aqueles que resultam da reacção de várias moléculas de um monómero criando um composto de alta massa molecular.

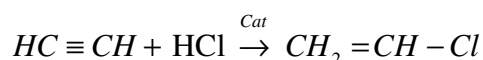
Exemplos:



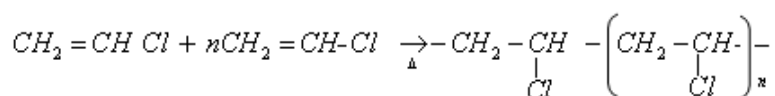
Eteno

Polieteno ou polietileno

O polietileno é usado para fabricar brinquedos, sacos plásticos para embalar compras e acondicionar lixo. Também é usado na produção de tubos de canetas.



Cloreto de vinilo

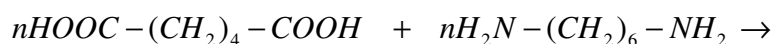


Polímeros de condensação

São aqueles que resultam de uma reacção de polimerização em que há eliminação de pequenas moléculas, geralmente de água.

O **nylon** constitui um exemplo típico de um polímero de condensação, cuja formação ocorre pela reacção de ácido adípico e hexametilenodiamina.

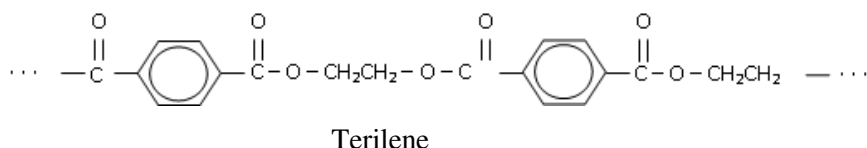
O nylon é um polímero de alta resistência e fácil de moldar. É usado na confecção de fibras têxteis, pulseiras de relógio, engrenagens, garrafas e linhas de pesca.



Nylon

Os poliésteres também resultam da reacção de policondensação. Um dos poliésteres mais conhecido é **terilene ou dacron**. Terilene é um polímero resistente à acção de ácidos e bases. É usado na fabricação de varas de pescar, engrenagens de bombas, fibras têxteis para capas de chuva e guarda-chuvas.

O terilene é obtido da policondensação do diálcool etilenoglicol e ácido tereftálico.



Propriedades Físicas dos Polímeros Sintéticos

Os polímeros sintéticos são à temperatura ambiente:

- Substâncias sólidas, insolúveis em água.
- Ao aquecimento tornam-se moles num determinado intervalo de temperatura, transitando de estado sólido, passando pelo plástico e por fim alguns decompõe-se.
- São resistentes a acção de ácidos e bases.
- São maus condutores de calor e de electricidade.

Aplicações dos Polímeros Sintéticos

- Os polímeros sintéticos são usados:
- No fabrico de aparelhos e máquinas;
- Na produção de tubos de canalização;
- Na construção civil;
- Na electrotecnia como material isolador;
- No fabrico de brinquedos e mobiliário;
- Na produção de pneus.

Resumo



Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

Polímeros – são moléculas compridas constituídas por pequenas unidades (monómeros) que se repetem.

Existem polímeros naturais, formados por processos naturais e polímeros sintéticos, formados por via sintética.

A reacção que permite a formação de polímeros chama-se *reacção de polimerização* ou simplesmente *polimerização*. As reacções de polimerização classificam-se em: poliadição e policondensação.

Os polímeros sintéticos são à temperatura ambiente substâncias sólidas, insolúveis em água, ao aquecimento tornam-se moles num determinado intervalo de temperatura, transitando de estado sólido, passando pelo plástico e por fim alguns decompõe-se. São resistentes a acção de ácidos e bases. Não conduzem calor e nem electricidade.

Os polímeros sintéticos são usados no fabrico de aparelhos e máquinas; de tubos de canalização, de brinquedos e mobiliário, de pneus. Na construção civil e na electrotecnia como material isolador.

Caro estudante, estamos no fim da nossa lição mas, antes resolva os exercícios que lhe apresentamos para a auto-avaliação.

Avaliações



Avaliações

1. Carbohidratos foram assim chamados porque pensava-se que neles o carbono estava hidratado.
 - a) Classifique os carbohidratos de acordo com as categorias aprendidas.
 - b) Dê dois exemplos de substâncias que pertencem a cada uma das categorias.
2. Mencione três aplicações da glicose.
3. Estabeleça diferença entre um monossacarídeo e um dissacarídeo.
4. A polimerização é uma reacção que consiste em formar macromoléculas a partir de monómeros.
 - a) Escreva a equação química de reacção de polimerização do eteno.
 - b) Tratando-se de reacção de polimerização que designação se dá ao eteno?
5. Mencione três aplicações dos polímeros sintéticos.

Agora compare as suas respostas com as que lhe sugerimos na Chave de Correção no final do módulo.

Acertou em todas? Bravo! Você está de parabéns, terminou com sucesso o estudo da Química no nível médio. Isso prova que poderá candidatar-se aos exames e, com certeza terá um resultado positivo. Mais uma vez parabéns!

Se no entanto teve algumas dificuldades, reveja a sua lição, procure estudar com um colega, que juntos conseguirão superar essas dúvidas, coragem que está na sua última lição.

Módulo 7 de Química

Teste Preparação de Final de Módulo

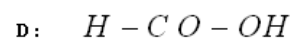
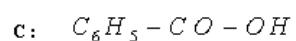
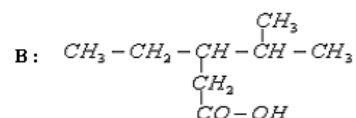
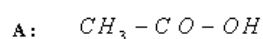
Introdução

Querido estudante, este teste visa preparar a voce para realizar com sucesso, o Teste de Final de Módulo no CAA. Bom trabalho!

1. Ácidos carboxílicos constituem uma das funções orgânicas muito importantes. Assinale com ✓ a alínea que indica o grupo funcional dos ácidos carboxílicos e respectivo nome:

- a) $R-CO-OH$ e carboxílico
- b) $-CO-O-R$ e carbonílico
- c) $-CO-OH$ e carboxílico.
- d) $R-CO-O-R$ e carbonilo

2. Dados os compostos abaixo:



a) Dê os nomes IUPAC dos compostos A, B e D.

- b) Dê nomes usuais dos compostos A e D.
3. Escreva as fórmulas racionais de:
- Ácido etanodióico
 - Ácido hexadecanóico
4. O ácido etanóico pode ser obtido oxidando o álcool etílico. Escreva a equação química correspondente.
5. Porque é que apesar de terem mesmo tamanho da cadeia carbónica o ácido etanóico apresenta temperatura de ebulição elevada em relação ao etano?
6. Complete as equações químicas das reacções abaixo:
- $H-CO-OH + CaO \rightarrow$
 - $CH_3-CO-OH + K \rightarrow$
 - $CH_3-(CH_2)_{14}-CO-OH + NaOH \rightarrow$
 - $H-CO-OH + CH_3-CH_2-OH \xrightarrow{H^+}$
7. Dê nomes aos produtos das reacções químicas a) e c) do número anterior.
8. Assinale com um ✓ a alínea que indica o éster entre os compostos oxigenados seguintes:
- $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$
 - $CH_3-CH_2-COO-CH_2-CH_3$
 - $CH_3-CH_2-CO-CH_2-CH_3$
 - $CH_3-CH_2-CO_2H$

(In Exame UEM – 2005)

9. Represente, na fórmula racional os compostos:

- a) Etanoato de propil
- b) Propanoato de etil

10. Dê nomes IUPAC dos compostos:

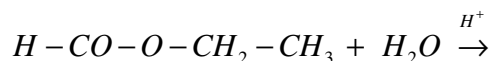
- a) $CH_3 - CO - O - CH_3$
- b) $H - CO - O - CH_2 - CH_3$

11. Assinale com um ✓ as alternativas correctas. Os nomes usuais dos compostos do número anterior são, respectivamente.

- a) Acetato de metil e formiato de etil.
- b) Éster metílico do ácido acético e éster etílico do ácido fórmico.
- c) Dimetil éster e etil fórmico éster.
- d) Metanoato de metil éster e etanoato de metilato.

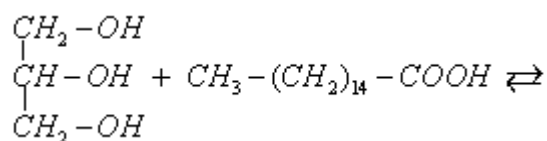
12. A esterificação constitui o método fundamental de obtenção de ésteres. Escreva a equação química de obtenção de éster propílico do ácido fórmico.

13. Complete a equação química da reacção.

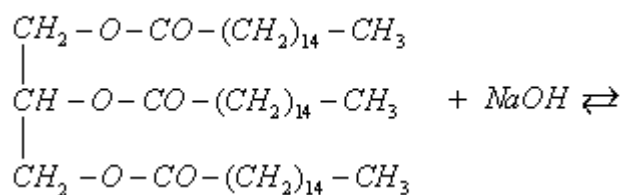


14. Mencione três aplicações dos ésteres.

15. Glicéridos ou gorduras são obtidos a partir da reacção entre a glicerina e ácidos carboxílicos superiores. Complete a equação química abaixo.



16. A hidrólise básica das gorduras constitui um dos métodos básicos para a produção de sabões. Complete a equação química.



17. As duas aplicações das gorduras são, assinle com ✓ alternativa correcta:

- a) Como combustível em aviões.
- b) Na produção de sabão.
- c) No fabrico de margarina.
- d) Tratamento de malária.

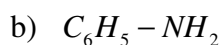
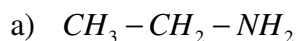
18. Assinle com um ✓ a alternativa correcta:

Pertencem às aminas primárias compostos que se obtém pela substituição de:

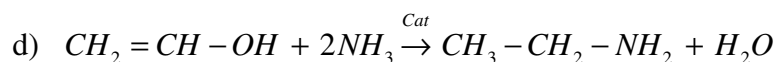
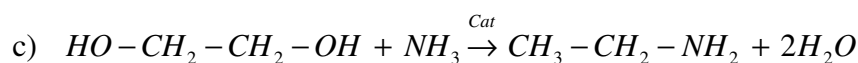
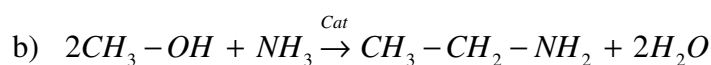
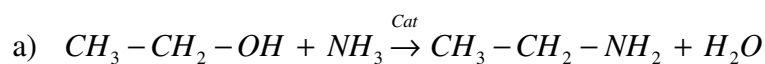
- a) um dos átomos de hidrogénio do NH_3 por um radical alquil.
- b) um dos átomos de hidrogénio do NH_3 por um radical acil.
- c) dois dos átomos de hidrogénio do NH_3 por um radical aril.
- d) dois dos átomos de hidrogénio do NH_3 por um radical alcadieno.

(In Exame UEM – 2006)

19. Dê nomes IUPAC aos seguintes compostos:



20. A equação química de obtenção de Etilamina a partir de um álcool é: Assinle com ✓ alternativa correcta:



21. Complete as equações químicas das reacções abaixo.



22. Assinle com um ✓ a alternativa correcta:

Os nomes IUPAC dos compostos $H-CO-NH_2$ e $CH_3-CO-NH_2$ são, respectivamente:

a) Formamida e acetamida.

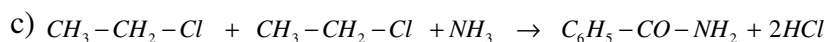
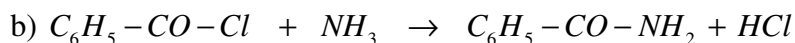
b) Metamina e etanamina.

c) Metanamida e Etanamida.

d) Formamina e acetamina.

23. As amidas podem ser obtidas por reacção de derivados halogenados de ácidos carboxílicos com amoníaco. A equação

de obtenção de benzamida é; Assinale com ✓ alternativa correcta:



24. As proteínas são a base dos tecidos animais e vegetais. Elas formam-se através de uma reacção que ocorre entre aminoácidos. A ligação que se estabelece entre os aminoácidos chama-s: Assinale com um ✓ alternativa correcta:

a) Ligação ponte de hidrogénio.

b) Ligação entre monómeros.

c) Ligação peptídica.

d) Ligação iónica.

25. Alguns carbohidratos apresentam a isomeria óptica. A condição para o estabelecimento deste tipo de isomeria é; Assinale com um ✓ a alternativa correcta:

a) A presença de um carbono assimétrico no composto com quatro ligantes diferente.

b) A presença de carbono quaternário, aquele que contém quatro radicais a ele ligados.

c) A presença de carbono com ligações múltiplas.

26. Assinale com um ✓ alternativa correcta: A glucose, um dos carbohidratos mais importantes é usada:

a) No fabrico de doces.

b) Na produção de solventes como por exemplo a acetona.

c) No maturação rápida de frutas colhidas ainda verdes.

d) Como redutor no fabrico de espelhos.

27. Os plásticos constituem uma classe de matérias que conferem conforto ao homem. Do ponto de vista da Química, os plásticos e suas unidades constituem, respectivamente; Assinale com ✓ alternativa correcta:

- a) Hidrocarbonetos e peptídeos.
- b) Polímeros e monómeros.
- c) Polímeros e proteínas.
- d) Proteínas e aminoácidos.

(In Exame UEM – 2006)

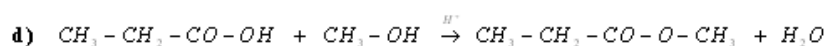
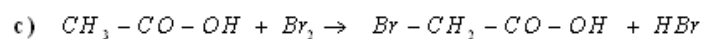
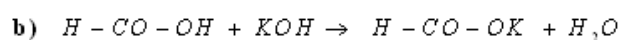
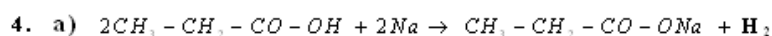
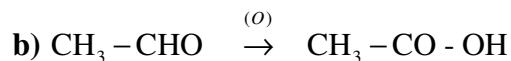
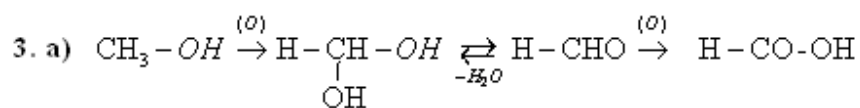
Caro estudante, compare as suas soluções com as que lhe sugerimos na Chave de Correção a seguir.

Soluções

Lição 3

1. a) $H - CO - OH$ Ácido metanóico
 - b) $CH_3 - CO - OH$ Ácido etanóico
 - c) $CH_3 - CH_2 - CO - OH$ Ácido propanóico
 - d) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CO - OH$ Ácido butanóico
 - e) $CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - \underset{\substack{| \\ CH_2}}{CO} - OH$ Ácido 2-Etil, 3-Metil butanóico
 - f) $OH - CO - CO - OH$ Ácido etanodióico
2. a) Ácido fórmico
 - b) Ácido acético

c) Ácido propiónico



4.a) Propanoato de sódio

b) Metanoato de potássio

c) Ácido 2-Bromo etanóico

d) Éster

5. O ácido etanóico apresenta temperaturas de fusão e de ebulição elevadas em relação ao etano porque entre as moléculas deste ácido estabelecem-se ligações pontes de hidrogénio, que são forças intermoleculares relativamente forte e que tendem a manter as moléculas unidas uma às outras, requerendo assim maior aquecimento.

6. Os ácidos carboxílicos são usados:

- Na produção de sabões, sob forma de ácidos gordos;
- No fabrico de produtos farmacêuticos;
- Como mordentes na tituraria
- Na alimentação sob forma de vinagre;

- Na síntese de corantes.

N.B. Valem quaisquer outras aplicações, desde que estejam correctas.

Lição 5

- a) Metanoato de etil / Éster etílico do ácido fórmico
 - b) Benzoato de propil / Éster propílico do ácido benzóico
 - c) Butanoato de metil / Éster metílico do ácido butírico
- a) $CH_3 - O - CO - CH_3$
 - b) $CH_3 - CH_2 - CO - O - CH_2 - CH_3$
 - c) $CH_3 - CH_2 - CO - O - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
- $$H - CO - OH + CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow{H^+} H - CO - O - CH_2 - CH_3 + H_2O$$
- $$CH_3 - CO - O - CH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3 - CO - OH + CH_3 - OH$$

Ácido etanóico
Metanol

 - $$CH_3 - CH_2 - CO - O - CH_2 - CH_3 + NaOH \rightarrow$$

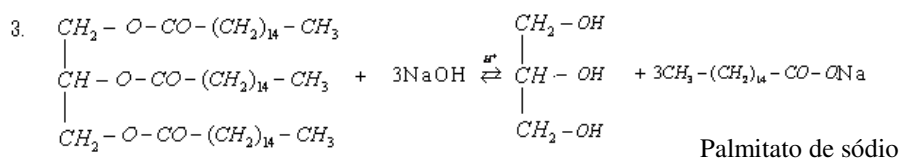
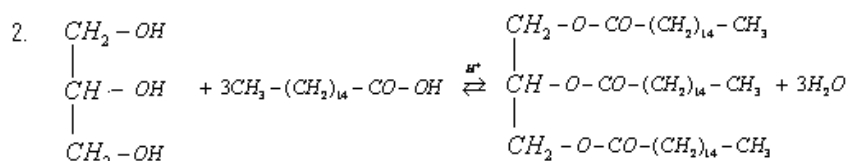
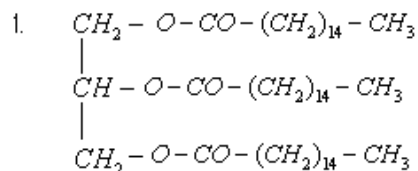
$$\rightarrow CH_3 - CH_2 - CO - ONa + CH_3 - CH_2 - OH$$

Propanoato de sódio
 - $$CH_3 - CH_2 - CO - O - CH_3 + NH_3 \rightarrow CH_3 - CH_2 - CO - NH_2 + CH_3 - OH$$

Amida

Os ésteres são usados como essências frutíferas no fabrico de doces, refrigerantes, perfumes; como solventes; na produção de sabão.

Lição 6

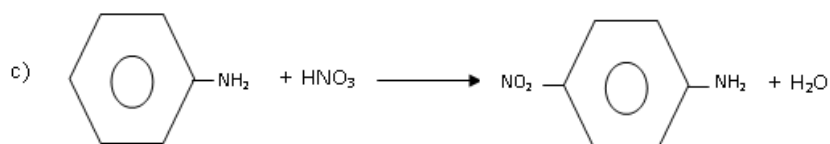
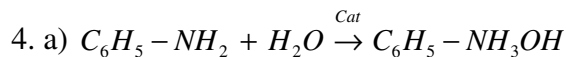
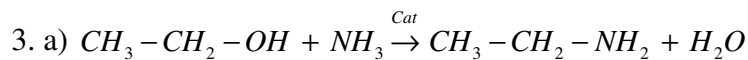
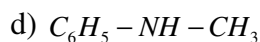


4. As gorduras são usadas na produção de sabão; na confecção alimentar sob forma de óleo; no fabrico de margarina.

Lição 8

1. a) Metilamina
b) Fenilamina
c) Metil etil propilamina

2. a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$
b) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$
c) $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$



As aminas são usadas: na produção de medicamentos, corantes, polímeros.

N.B.: Valem quaisquer outras aplicações, desde que estejam certas.

Lição 10

1 a) Etanamida

b) Benzamida

c) Trietanamida

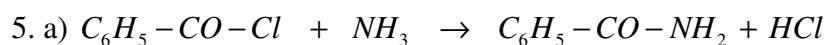
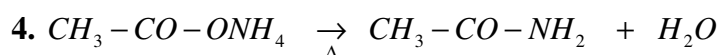
2. a) $H-CO-NH_2$

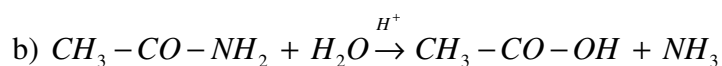
b) $CH_3-CO-NH-CO-CH_3$

c) $NH_2-CO-NH_2$

2. Formamida e Diacetamida

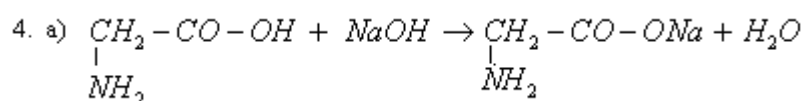
3. Monoamida e Diamida



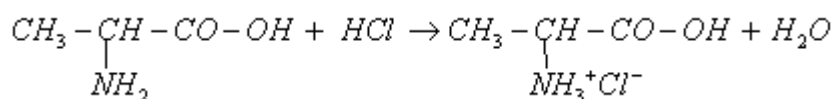


Lição 11

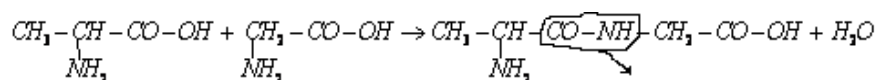
1. a) Ácido 2-amino etanóico
b) Ácido 2-amino propanóico
c) Ácido 2-amino butanodióico
2. Glicina e alanina
3. Os aminoácidos são compostos anfotéricos é verdadeiro pois, eles apresentam na sua composição o grupo carboxilo e amino, manifestando tanto o carácter ácido assim como básico em suas reacções.



b)



c)



Ligação peptídica

Lição 13

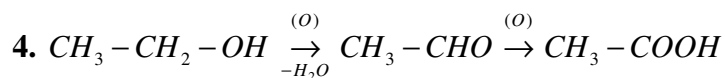
1.
 - a) Carbohidratos são compostos de função mista, polihidroxila e aldeído ou cetona.

- b) Os carboidratos classificam-se em: monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos.
- c) Exemplos de monossacarídeos (glicose e fructose); dissacarídeos (sacarose e maltose) e de polissacarídeos (amido e celulose).
2. A glicose é usada: no fabrico de doces; na medicina, e como redutor no fabrico de espelhos.
3. A diferença que existe entre mono e dissacarídeos reside no facto de os monossacarídeos não sofrerem a hidrólise, enquanto que os dissacarídeos sofrem hidrólise e dão lugar à formação de dois monossacarídeos.
4. $nCH_2=CH_2 + nCH_2=CH_2 \xrightarrow{T/cat} -CH_2-CH_2-(-CH_2-CH_2-)_n-CH_2-CH_2-$
5. Ao eteno dá-se a designação de monómero.
6. Os polímeros sintéticos são usados na produção de pneus, de tubos de canalização, no fabrico de brinquedos.

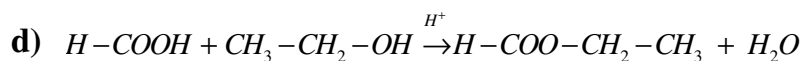
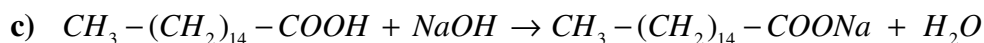
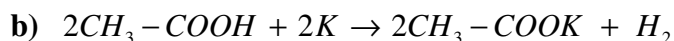
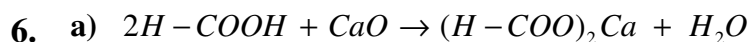
N.B. Qualquer outra aplicação é válida, desde que esteja correcta.

Soluções de Teste de preparação

1. c)
2. a) **A** – Ácido etanóico **C** – Ácido benzóico
B – Ácido 3-Etil, 4-Metil pentanóico **D** – Ácido metanóico
- b) **A** – Ácido acético **B** – Ácido fórmico
3. a) $HOOC-COOH$



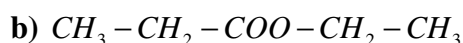
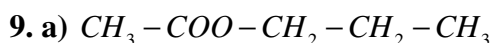
5. Devido a ocorrência de ligações pontes de hidrogénio entre as moléculas dos ácidos e que as mantém muito unidas entre si, enquanto que nos alcanos ocorrem apenas ligações intermoleculares extremamente fracas, as forças de Van der Waals, daí pontos de ebulição elevados nos ácidos.



7. a) Metanoato de cálcio ou formiato de cálcio

- b) Hexadecanoato de sódio ou palmitato de sódio

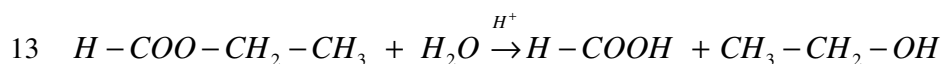
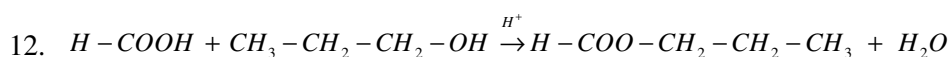
8. b)



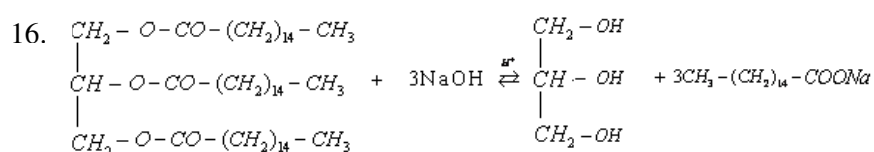
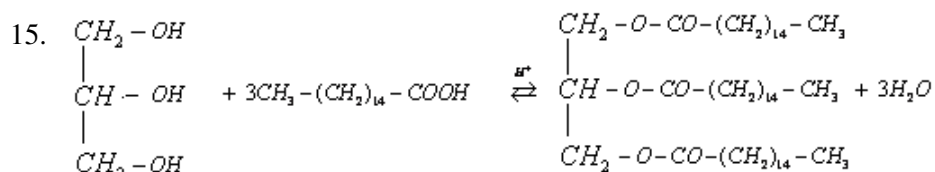
10. a) Etanoato de metil

- b) Metanoato de etil

11. a), b)



14. Os ésteres são usados como solventes orgânicos; como essências comerciais frutíferas; no fabrico de refrescos, doces, perfumes, na produção de sabão; no fabrico de plásticos, resinas, etc.



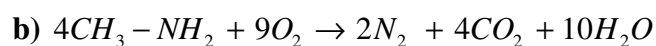
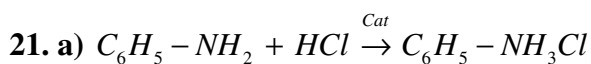
17. b), c)

18. a)

19. a) Etilamina

19. b) Fenilamina

20. a)



22. c)

23. b)

24. c)

25. a)

26. a), d)

27. b)