

## Questionário 4

### “Lipídeos e Membranas”

#### AVISOS:

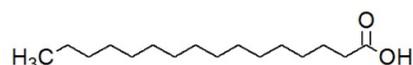
- O questionário não vale nota.
- Não é necessário entregá-lo, ele tem o objetivo de ajudá-los a estudar os novos conceitos.

- 1- Os lipídeos são polímeros de origem biológica que no geral se associam covalentemente e possuem alta solubilidade em solventes orgânicos e água. Essa frase está correta? Justifique a sua resposta.

Essa afirmativa está incorreta por dois motivos. O primeiro motivo: os lipídeos não são polímeros. Isso porque, entende-se por polímeros como sendo uma macromolécula formada pela união de subunidades monoméricas unidas por ligação covalentes, ou seja, são quimicamente uniformes e bem definidas. No entanto, os lipídeos são moléculas orgânicas compostas por ácidos graxos, os quais se associam não covalentemente e, no geral, são formados por ácido carboxílico ligado a uma longa cadeia de hidrocarbonos, constituindo uma classe de compostos que incluem as gorduras, óleos, ceras, colesterol e outros. Logo, os lipídeos são quimicamente desuniformes. O segundo motivo: os lipídeos são derivados de hidrocarboneto e, portanto, sua natureza confere alta insolubilidade em água, mas são altamente solúveis em solventes orgânicos.

- 2- Identifique quais lipídeos a seguir são saturados e quais são insaturados:

a)



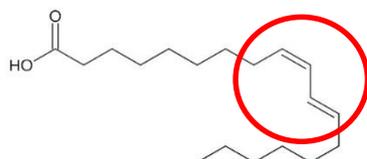
Saturado

b)



Saturado

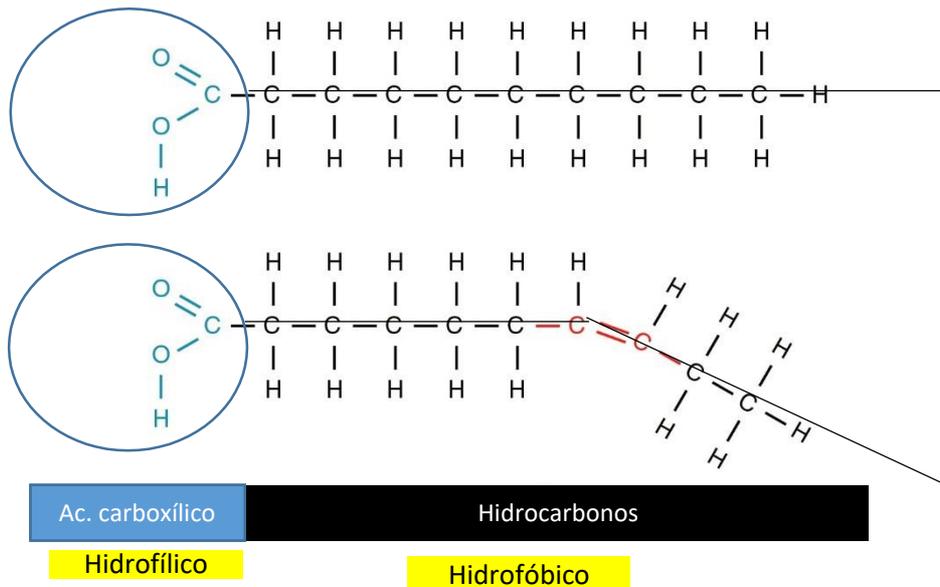
c)



Insaturado

3- Explique o porquê, no geral, os lipídeos são considerados moléculas anfipáticas (=anfifílicas)?

Uma molécula anfipática ou anfifílica apresenta características hidrofílicas e hidrofóbicas (Veja figura abaixo). É sabido que os lipídeos são constituídos, majoritariamente, de ácidos graxos e, portanto a sua constituição baseada na associação de um grupo polar (ácido carboxílico) com um grupo apolar (hidrocarbonos) é o que garante essa anfipaticidade.

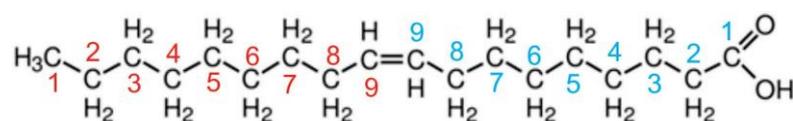


4- Responda com base da nomenclatura de ácidos graxos:

a) Como é baseado a nomenclatura  $\Delta$  e n-1 (ou  $\omega$ ) e qual a principal diferença entre elas?

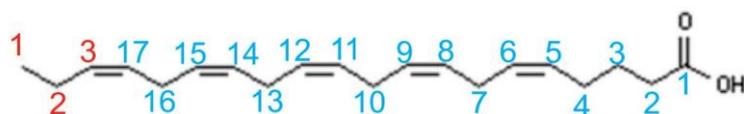
A denominação  $\Delta$  vai contar a presença de dupla ligação a partir da extremidade da carboxila enquanto a nomenclatura n-1 (ou  $\omega$ ) cada ligação dupla é indicada por -1 (ou  $\omega$ ) a partir do carbono da extremidade metila. A principal diferença é que na nomenclatura n-1 (ou  $\omega$ ) não há especificação de compostos e sim grupos de compostos que apresentam a primeira insaturação no número  $\omega$ , ou seja, não diz respeito ao número desaturação, mas sim onde está a primeira insaturação contada a partir da extremidade metila. Em linhas gerais a nomenclatura  $\Delta$  individualiza composto enquanto a nomenclatura n-1 (ou  $\omega$ ) não individualiza composto.

b) Qual a nomenclatura dos seguintes ácidos graxos? Considere as nomenclaturas apresentadas em aula para a sua resposta ( $\Delta$ ,  $\omega$  e C:D).



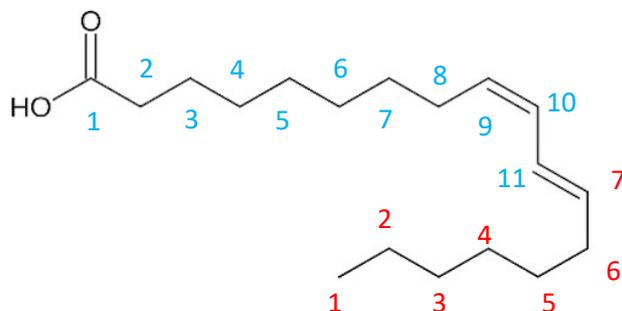
Ácido graxo  $\omega^9$

18:1 ( $\Delta^9$ )



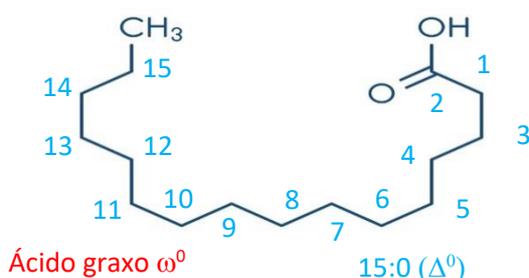
Ácido graxo  $\omega^3$

20:5 ( $\Delta^{5,8,11,14,17}$ )



Ácido graxo  $\omega^7$

18:2 ( $\Delta^{9,11}$ )



Ácido graxo  $\omega^0$

15:0 ( $\Delta^0$ )

- 5- A manteiga possui uma maior proporção de ácidos graxos saturados que são aqueles em que todos os carbonos realizam quatro ligações, o que confere o número máximo de  $H^+$ . O azeite por sua vez possui uma maior proporção de ácidos graxos insaturados, que são aqueles que possuem ligação dupla entre os carbonos fazendo com que estes não tenham o número máximo de  $H^+$ . Portanto, é correto dizer que o ponto de fusão da manteiga é mais baixo do que o ponto de fusão do azeite? Justifique a sua resposta.

A afirmativa não é verdadeira. A manteiga por ser composta, majoritariamente, por ácidos graxos saturados possibilitará um maior empilhamento das caldas de hidrocarbonos e conseqüentemente intensifica as interações de Van Der Waals, fazendo com que seja necessário uma maior temperatura para desfazer essas interações e, portanto, a manteiga possui maior ponto de fusão em relação ao azeite. O azeite por possuir, majoritariamente, ácidos graxos insaturados, eles não se empilham intensamente devido a dupla ligação na sua calda hidrocarbonada e, portanto, menos energia é necessária para desordenar, ou seja, menor ponto de fusão.

- 6- É correto afirmar que quanto menor o tamanho da cadeia de hidrocarbonos dos ácidos graxos, maior será a sua temperatura de fusão? Explique

Não é correto essa afirmação. Quanto maior o tamanho da cadeia de hidrocarbonos maior será a temperatura de fusão, pois quanto maior o número de carbono mais energia é necessária para desfazê-las.

- 7- Se uma pessoa possui maior propensão de apresentar doenças cardiovasculares podemos dizer que, preferencialmente, para esse indivíduo seria mais aconselhável uma dieta a base de gordura vegetal hidrogenada? Explique.**

Não. A gordura vegetal hidrogenada é rica em ácidos graxos saturados, os quais se aglutinam com facilidade (devido a sua geometria) e, portanto, haveria uma maior propensão de formação de placa de gordura nas artérias (aterosclerose) e somado com a propensão do indivíduo apresentar doenças cardiovasculares poderia leva-lo a morte. Seria aconselhável uma dieta rica em ácidos graxos insaturados, como a de canola.

- 8- Quais são as vantagens de usar triacilgliceróis como molécula de armazenamento?**

Uma vantagem é que os átomos de carbono dos ácidos graxos estão mais reduzidos, ou seja, a oxidação vai liberar mais energia. Outra vantagem é que essa molécula hidrofóbica não está hidratada, diminuindo assim o peso de hidratação no transporte (mais econômico por não armazenar água junto). Além disso, essas moléculas podem exercer o papel de isolante térmico (característica mais importante para os animais e não para os microrganismos e plantas).

- 9- Qual a diferença dos triacilgliceróis, glicerofosfolídeos e esfingolípídeos baseado na composição química estrutural?**

Os triacilgliceróis (apolares) são compostos por 3 ácidos graxos ligados ao glicerol por uma ligação éster enquanto que os glicerofosfolídeos (polares) são formados por 2 ácidos graxos (geralmente um saturado e o outro insaturado) ligados por ligação éster ao primeiro e segundo carbono do glicerol, sendo no terceiro carbono ligado em um grupo fosfato, o qual pode também estar ligado com outro grupo (hidrogênio, etanolamina, colina, serina ou inositol). Os esfingolípídeos por sua vez não possuem glicerol como sendo a base, mas sim a esfingosina, no qual tem-se um ácido graxo associado ao grupo amino e na hidroxila pode haver uma série de outros grupos.

- 10- Qual a importância biológica da associação de diferentes grupos químicos como serina, inositol, colina e outros em glicerofosfolídeos e esfingolípídeos?**

São fundamentais pois a depender do grupo ligado pode desencadear diferentes mecanismos de respostas nas células, permitindo que as células consigam se comunicar e interpretar os diferentes sinais.

**11- A respeito da molécula de colesterol discorra sobre a sua constituição e os principais efeitos do colesterol em membranas.**

Colesterol é o esteróide componente de membrana mais abundante em animais, possui quatro anéis fusionados que não permite a rotação entre as ligações carbono, conferindo então elevada rigidez. Possui um grupamento polar (hidroxila) usado basicamente para definir a orientação da molécula na membrana e uma calda apolar, portanto é uma molécula anfifílica (=anfipática). O colesterol regula os aspectos físicos da membrana como a espessura e fluidez.

**12- Qual foi a solução adotada pelo sistema biológico animal para o transporte de lipídeos (hidrofóbicos) em solução aquosa?**

A associação de lipídeos com estruturas anfifílicas proteicas formando uma espécie de micela conhecidas como lipoproteína.

**13- Em relação as plantas, quando é necessário o transporte de lipídeos em longas distâncias, elas utilizam a mesma solução encontrada pelos animais?**

Geralmente, as plantas não transportam ácidos graxos a longas distâncias. Quando esse transporte é necessário, as plantas degradam os lipídeos em açúcares para transportá-los, elas não usam os mesmos processos que os animais.

**14- Além da função estrutural e energética, os lipídeos possuem uma função de sinalização celular. Um exemplo de sinalização celular em plantas é a ativação de genes de defesa a partir do ácido jasmônico, o qual é derivado do ácido linolênico liberado pela ação da fosfolipase na membrana celular vegetal. Como podemos nomear as fosfolipases baseadas em seus sítios de atuação?**

Elas podem ser classificadas como fosfolipases 1 (PLA1) quando clivam o ácido graxo que está associado ao carbono 1. As fosfolipases 2 (PLA2) quando clivam o ácido graxo que está associado ao carbono 2. As fosfolipases que atuam no carbono 3 podem ser de dois tipos, a primeira são as fosfolipases D (PLD) que atuam depois do grupamento fosfato ou fosfolipases C (PLC) que liberam o grupamento fosfato e o grupo que esteja associado a ele.

**15- Na membrana celular os fosfolipídeos possuem movimentação rotacional, lateral (browniano) e movimento transversal ("flip-flop"). Para o movimento de ponta a cabeça ("flip-flop"), responda:**

**a) A ocorrência desse movimento é energeticamente favorável? Por quê?**

Não é um movimento energeticamente favorável porque requer muita energia para que o fosfolipídeo atravesse o centro hidrofóbico da membrana. Por isso é considerado um movimento espontaneamente raro devido a barreira termodinâmica.

**b) Quais são as proteínas facilitadoras desse movimento?**

Para que ocorra esse movimento é necessário a ação de enzimas como as flipases que movimentam os fosfolipídeos da camada externa para a camada interna ou as flopases que movimentam os fosfolipídeos da camada interna para a camada externa. Além disso, existem as flip-flopases que fazem os dois tipos de movimento, as qual não dependem de energia, pois atuam de acordo com o gradiente de concentração.

**c) Por que esse movimento é importante?**

Esse movimento é importante pois contribui para a assimetria e geração da curvatura da membrana.

16- Indique quais são os componentes encontrados na membrana fosfolipídica a seguir. Além disso, indique a qual é a região polar e apolar da membrana.

