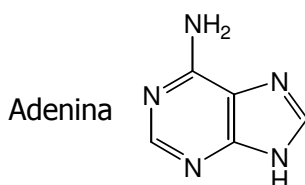


5. CARBOHIDRATOS

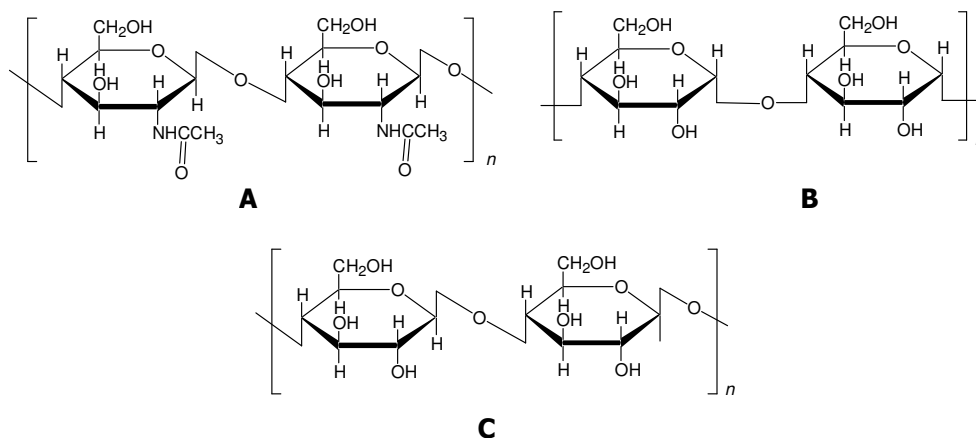
5.1 - Represente as estruturas dos seguintes mono e dissacáridos:

- a) β -D-glucose-6-fosfato
- b) α -D galactose (epímero da glucose em C4)
- c) β -D-galactopiranosil-(1 \rightarrow 4)- α -D-glucopiranoose
- d) β -D-2-Desoxirribose
- e) β -D-Ribose-5-fosfato
- f) Adenosina (nucleósido, aducto entre a ribose e a adenina – ligação N-glicosídica)

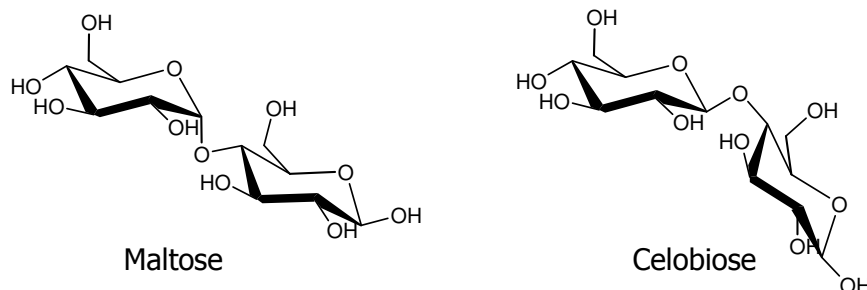


5.2 - As estruturas A, B e C correspondem a três polissacáridos diferentes, um dos quais é a quitina (principal componente do exoesqueleto de insectos).

- a) Das 3 estruturas A, B e C, diga qual a que corresponde à quitina.
- b) Para cada caso identifique os carbonos anoméricos e diga que configuração apresentam.
- c) Para cada caso identifique a ligação glicosídica e classifique-a em nomenclatura sistemática.



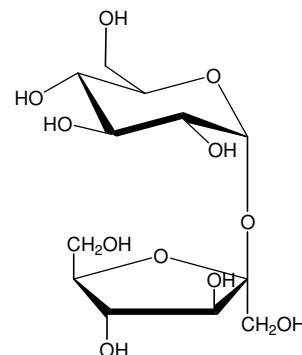
5.3 - Na seguinte figura estão representadas as estruturas da maltose e da celobiose, que são dois dissacáridos isoméricos obtidos a partir da hidrólise do amido e da celulose, respectivamente:



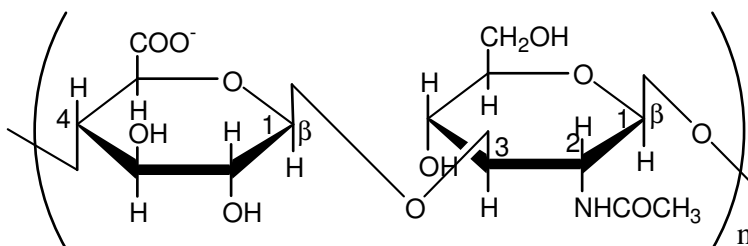
- Diga quais as diferenças estruturais entre estes dois dissacáridos.
- Identifique nas estruturas as ligações glicosídicas e para cada caso diga de que anômero se trata.
- Diga se a maltose e/ou a celobiose têm propriedades redutoras e explique porquê.
- Apesar de tanto o amido como a celulose fazerem parte da alimentação humana, apenas somos capazes de digerir um dos dois. Porquê?

5.4 - Considere a representação da estrutura da sacarose (açúcar de cana) e responda às seguintes questões:

- Diga quais são os dois monossacáridos obtidos por hidrólise ácida da sacarose.
- Compare a estrutura da sacarose com a da maltose (açúcar de malte). Enquanto que a maltose é um açúcar redutor, a sacarose não é. Explique porquê.



5.5 - O ácido hialurónico é um importante glicosaminoglicano que faz parte do líquido sinovial, o lubrificante natural das articulações, bem como do humor vítreo do olho.



No polímero existem dois tipos de ligações glicosídicas. Identifique-as e classifique-as em termos da nomenclatura.

6. ÁCIDOS NUCLEICOS

6.1 - Responda “verdadeiro” ou “falso”. Justifique.

- a) Um nucleotídeo é composto de três componentes: uma base aromática, um açúcar (ribose) e um ou mais grupos fosfato.
- b) Adenina e guanina contêm anéis pirimidina.
- c) Deoxiribonucleosídeos não têm grupo –OH na posição 3' do anel de ribose.
- d) Se uma amostra de ácido nucleico mostrar um aumento de densidade óptica a 260 nm gama estrita de temperaturas é porque tem uma estrutura em dupla hélice, onde existe emparelhamento de bases complementares.
- e) Foram determinadas as temperaturas de “fusão” de amostras de DNA de duas espécies, A e B. Verificou-se que o $T_m(A) > T_m(B)$. A espécie A contém portanto maior percentagem de pares de bases A-T.

6.2 - Se a composição (em fracção molar) de uma das cadeias de DNA (dupla hélice) for $[A] = 0,30$ e $[G] = 0,24$ que pode dizer sobre:

- a) A composição em $[T]$ e $[C]$ da mesma cadeia;
- b) A composição em $[A]$, $[G]$, $[C]$ e $[T]$ da cadeia complementar.

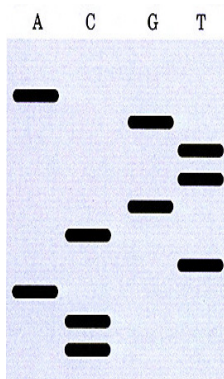
6.3 - Duas amostras de DNA (A e B) foram hidrolisadas. As bases constituintes foram separadas por cromatografia em papel e eluídas separadamente com 10 ml de água. Mediu-se a absorvância $A_{260\text{ nm}}$ das quatro soluções eluídas, obtendo-se os resultados seguintes:

Base	Coeficiente de extinção molar ($M^{-1} \text{ cm}^{-1}$)	Absorvância das soluções de base	
		Amostra A	Amostra B
Adenina	$13,0 \times 10^3$	1,30	0,91
Guanina	$7,2 \times 10^3$	0,72	1,30
Citosina	$5,5 \times 10^3$	0,55	1,00
Timina	$7,4 \times 10^3$	0,74	0,55

- a) Calcule a percentagem de cada uma das bases e preveja qual dos DNA tem maior temperatura de fusão. Justifique.
- b) Diga o que entende por temperatura de fusão do DNA. Explique porque razão a fusão do DNA pode também ocorrer a pH extremos.

6.4 - Uma amostra de DNA foi hidrolisada em meio ácido e determinou-se a composição em bases (% molar): Adenina, 24; Timina, 33; Guanina, 23; Citosina, 20. Esta composição difere daquela mais usual encontrada em preparações de DNA. Indique quais são as diferenças e qual a consequência em relação à estrutura do DNA.

6.5 - Na figura seguinte encontra-se indicado o resultado de uma placa de gel de poliácridamida onde houve a separação dos fragmentos resultantes da sequenciação de um pedaço de DNA.



- a) Indique qual a sequência do fragmento de DNA.
- b) Escreva a sequência de aminoácidos codificada pelas primeiras nove bases da sequência de DNA determinada na alínea anterior

6.6 - Escreva a sequência da cadeia plipeptídica codificada pela seguinte cadeia complementar de DNA:

5'-TCT GAC TAT TGA GCT CTC TGG CAC ATA GCA-3'

6.7 – Considere o tripeptido Leu-Met-Tyr. Escreva três possíveis sequências de mRNA que o codificam.

6.8 – Escreva as sequências dos dois primers (com 12 bases cada) que usaria para amplificar, por PCR, o seguinte troço de DNA:

ATA GGG CAT AGG CCC ATA TGG CAT AAG GCT TTA TAA TAT GCG ATA
GGC GCT GGT CAG

7 - LÍPIDOS, MEMBRANAS E TRANSPORTE BIOLÓGICO

7.1. Comente as propriedades físico-químicas dos três ácidos gordos da tabela. Diga qual o estado físico em que se encontram os e relacione o seu ponto de fusão com a estrutura.

Ácido gordo	Nº de átomos de carbono	Estrutura	Ponto de Fusão (°C)
palmítico	16	16 : 0	70
oleico	18	18 : 1 (9)	13
araquidónico	20	20 : 4 (5,8,11,14)	-50

7.2. Preencha a tabela com **S** (sempre), **N** (nunca) e **T** (por vezes) de maneira a que a informação seja verdadeira. Na coluna "ácidos gordos" indique o **número** de moléculas de ácido gordo que existem no lípido em questão.

	molécula anfipática	ácidos gordos	glicerol	esfingosina	fosfato	açúcar	lípido de membrana?
esfingolípidos							
fosfolípidos							
triglicéridos							
fosfoglicéridos							
Ceras							
glicoesfingolípidos							
colesterol							

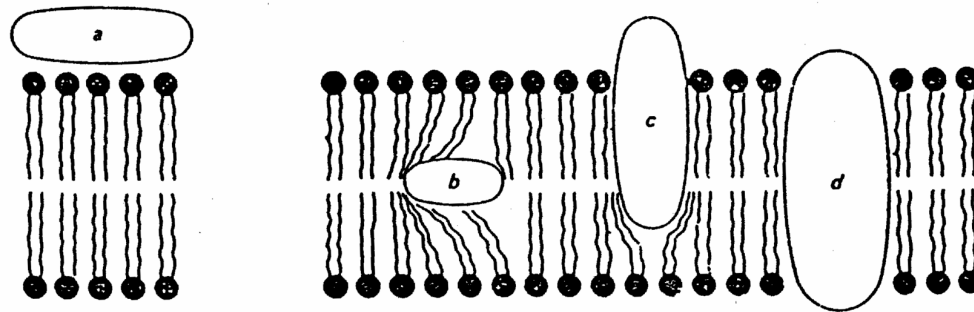
7.3. Diga quais das seguintes afirmações são verdadeiras e quais são falsas. Corrija as afirmações falsas.

- As membranas biológicas são constituídas apenas por proteínas e lípidos;
- A proporção relativa dos vários componentes é sempre a mesma em todos os tipos de membranas.
- As bicamadas de fosfolípidos formam-se espontaneamente em água devido a interacções hidrofóbicas.

- As duas faces da bicamada contêm os mesmos tipos de lípidos em proporções iguais;
- Geralmente os oligossacáridos estão ligados por ligações covalentes a resíduos de Ser, Thr ou Asn.

7.4 - Na figura seguinte encontra-se esquematicamente representada uma membrana biológica.

- Diga quais os principais constituintes das membranas biológicas. Refira as características comuns destas membranas. Mencione as forças que estabilizam esta estrutura supramolecular. Descreva as propriedades das membranas biológicas.
- Diga o que distingue estruturalmente os lípidos de membrana dos lípidos de reserva.
- Algumas proteínas membranares podem ser separadas da membrana por métodos relativamente suaves, por exemplo com solução aquosa de NaCl-1M. Outras, no entanto, são dificilmente extractáveis.



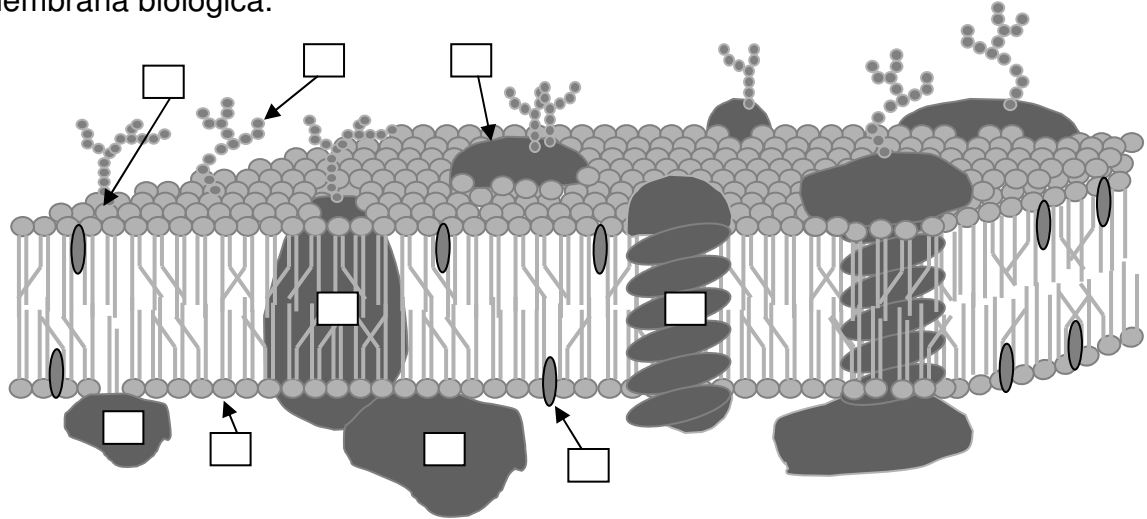
Tendo em conta a figura indique qual das proteínas indicadas lhe parece ter o primeiro comportamento mencionado. Justifique.

7.5. A fluidez é uma das características fundamentais das membranas biológicas.

Qual é a origem da fluidez das membranas?

Abaixo da temperatura de fusão da membrana a presença de colesterol aumenta a fluidez e acima da temperatura de fusão, elevadas concentrações de colesterol diminuem a fluidez da membrana. Explique porque é que o colesterol ajuda a regular a fluidez das membranas.

7.6 - Considere o esquema que representa o modelo do mosaico fluído para uma membrana biológica.



Faça a legenda da figura.

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| A – glicolípido | F – fosfolípido |
| B – oligossacárido | G – hélice- α hidrofóbica |
| C – proteína periférica | H – proteína ligada a lípido |
| D – proteína integral | I - glicoproteína |
| E – colesterol | |

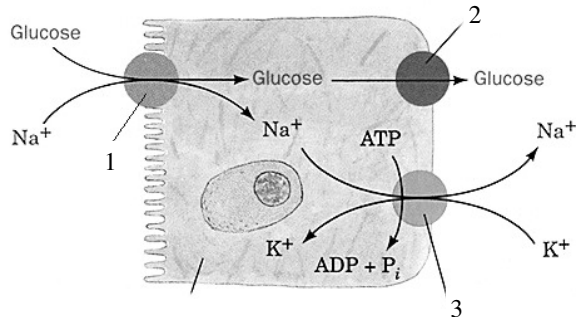
7.7 - A maior parte das proteínas de membrana integrais atravessa a camada bilipídica adoptando uma estrutura em hélice- α . Explique esta observação comparando as interações que se estabelecem entre os lípidos da bicamada e a proteína, para a forma enrolada em hélice- α e para a forma desenrolada da proteína. Preveja o carácter das cadeias laterais dos resíduos aminoácido que se encontram no troço em hélice- α .

7.8 - Diga se as afirmações acerca dos hidratos de carbono que se encontram associados à membrana celular eucariótica são verdadeiras ou falsas:

- Ligam-se às proteínas e lípidos da membrana por interações electrostáticas;
- Podem ser sítios de reconhecimento aos quais se ligam proteínas específicas;
- Estão sempre expostos ao exterior da célula;

- d) Tornam a camada bilipídica simétrica;
- e) Representam cerca de 1/3 da massa da membrana.

7.9 - Na figura seguinte encontra-se indicado esquematicamente o transporte da glucose desde as vilosidades intestinais até aos capilares. Faça corresponder a seguinte lista de termos (A-H) ao transporte membranar observado em (1), (2) e (3).



- A – Transporte activo primário
- B – Transporte activo secundário
- C – Difusão facilitada
- D – Uniporte
- E – Simporte
- F – Antiporte
- G – Transporte electroneutro
- H – Transporte electrogénico

Distinga difusão simples, difusão facilitada e transporte activo.