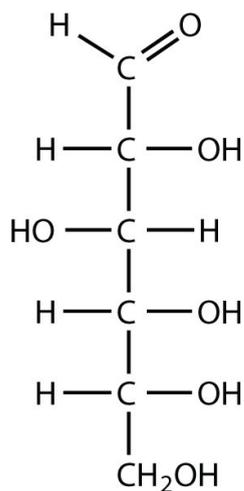


Lista de exercícios 6 – Carboidratos e glicólise

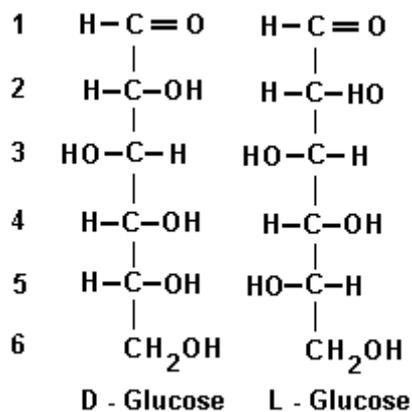
- 1) Defina carboidratos quimicamente e explique a definição a partir da estrutura de um carboidrato qualquer.

Carboidratos são polihidroxi aldeídos ou polihidroxi cetonas. A partir da estrutura linear da glicose, podemos observar os múltiplos grupos hidroxilas ligados aos átomos de carbono e seu grupo aldeído na extremidade da molécula.



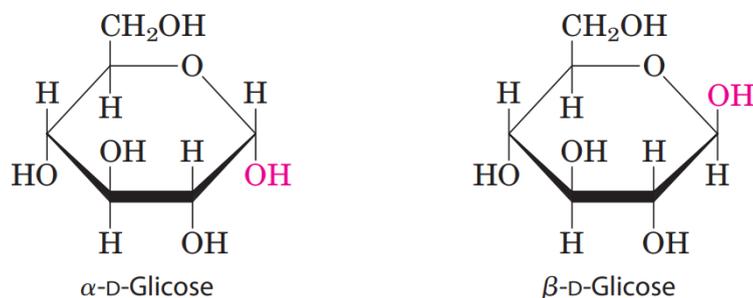
- 2) Mostrar a diferença estrutural entre as formas D, L, alfa e beta de um monossacarídeo.

As formas D e L se referem à configuração do último carbono quiral da molécula do monossacarídeo (com base na configuração modelo de gliceraldeído). Se, em uma projeção de Fischer, o grupo hidroxila estiver posicionado à direita do carbono quiral, temos o isômero D. Se estiver posicionado à esquerda, temos o isômero L. Obs: a nomenclatura D e L não possui relação direta com o desvio da luz polarizada por tais isômeros.



Já as formas alfa e beta se referem a configuração do carbono anomérico na forma fechada de um

monossacarídeo. Em uma projeção de Haworth, quando o grupo hidroxila do está posicionado do lado oposto ao grupo -CH₂OH no plano, temos o isômero alfa. Quando está posicionado no mesmo lado, temos o isômero beta.



3) Definir monossacarídeo, oligossacarídeo, homopolissacarídeo e heteropolissacarídeo dando exemplos. Citar exemplos de polissacarídios estruturais e de reserva.

Monossacarídeo: carboidrato cuja molécula é constituída por apenas uma unidade monomérica (Ex: glicose);

Oligossacarídeo: carboidrato cuja molécula é constituída por “poucas” unidades monoméricas (Ex: sacarose);

Homopolissacarídeo: carboidrato cuja molécula é constituída por muitas unidades monoméricas do mesmo monossacarídeo (Ex: glicogênio);

Heteropolissacarídeo: carboidrato cuja molécula é constituída por muitas unidades monoméricas de monossacarídeos diferentes (Ex: peptidoglicano);

4) Descrever as estruturas do amido, glicogênio e glicose. O que justifica as diferenças funcionais desses carboidratos e capacidade ou incapacidade dos organismos em degradar/sintetizar essas moléculas?

Obs: Houve um erro nessa questão. No lugar de glicose, deveria ser descrita a estrutura da celulose.

Amido: Homopolímero de glicose cuja cadeia principal é unida por ligações alfa-1,4 (amilose) e cujas ramificações são unidas por ligações alfa-1,6 (amilopectina). Possui uma cadeia com menos ramificações se comparada ao glicogênio.

Glicogênio: Homopolímero de glicose cuja cadeia principal é unida por ligações beta-1,4, sem ramificações

Celulose: Homopolímero de glicose cuja cadeia principal é unida por ligações alfa-1,4 e cujas ramificações são unidas por ligações alfa-1,6.

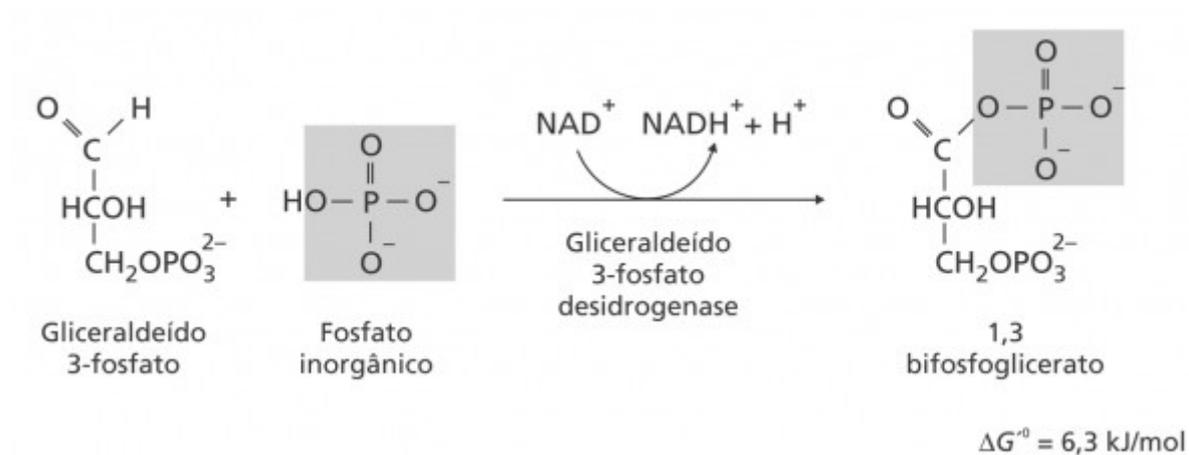
Amido e glicogênio agem como reservas energéticas de glicose. Sua estrutura ramificada permite que múltiplas extremidades sejam acessadas simultaneamente, aumentando a eficiência na liberação de glicose. Já a celulose

possui função estrutural na integridade e rigidez da parede celular vegetal, característica garantida pela sua linearidade (que permite a formação de fibras mais resistentes) e a rigidez das ligações do tipo beta.

A capacidade de síntese e degradação dessas moléculas é dada pela presença de enzimas específicas para catalisar a formação das ligações que unem seus monômeros. Ligações do tipo alfa-1,4, alfa-1,6 e beta-1,4 são formadas e quebradas somente a partir de reações catalisadas por enzimas específicas. Humanos, por exemplo, não possuem as enzimas necessárias para degradação de celulose que, por sua vez, é comum em herbívoros.

5) Em quais etapas da glicólise ocorre oxidação dos substratos de carbono? Equacione a reação de oxidação de gliceraldeído-3-fosfato, destacando o oxidante e o redutor.

Somente a conversão de gliceraldeído-3-fosfato a 1,3-bifosfoglicerato, catalisada pela gliceraldeído-3-fosfato desidrogenase, é uma etapa de oxidação na glicólise. Na reação descrita abaixo, G3P age como redutor, enquanto NAD⁺ age como oxidante.



6) Identificar as enzimas específicas e reações da glicólise catalisadas pelas seguintes classes de enzimas: a) quinase b) mutase c) isomerase d) aldolase e) desidrogenase. Explique que tipo de reação é catalisada por cada classe de enzima.

Quinases: Catalisam a transferência de um grupo fosfato de um composto de alta energia (em geral ATP) para um aceptor.

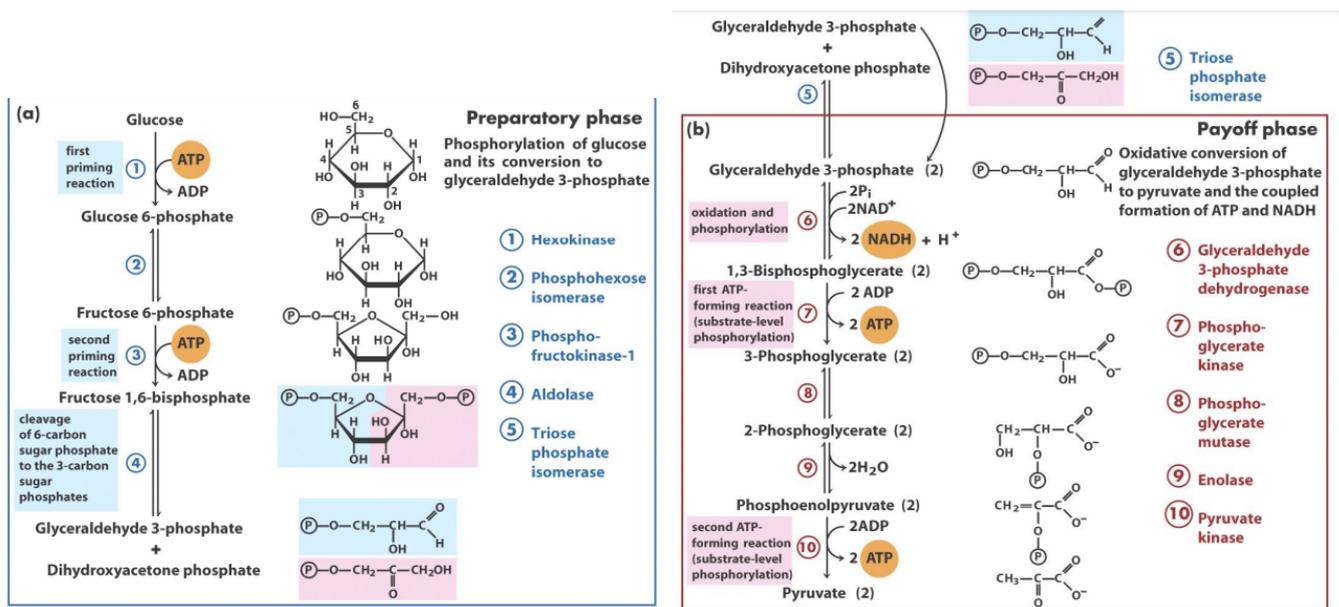
Isomerases: Catalisam reações de isomerização.

Mutases: Isomerases que catalisam a transferência de grupos fosfatos de uma posição para outra, na mesma molécula.

Desidrogenases: Catalisam reações de oxidação-redução, por transferência de hidrogênio do substrato para uma coenzima, geralmente NAD⁺ ou FAD. Estas reações, na maior parte dos casos, são reversíveis.

Aldases: Cindem açúcares fosforilados, dando origem a di-hidroxiacetona fosfato e a outro açúcar, com três átomos de carbono a menos que o substrato original.

Fosfatases: Catalisam reações de hidrólise de ésteres de fosfato.



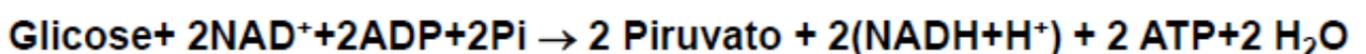
7) Considerando o número de mols de ATP consumidos e formados, estabelecer o saldo final de ATP obtido pela conversão de um mol de glicose a piruvato e a lactato pela via glicolítica. Equacione os dois processos de indique o destino/função de cada um dos produtos.

Piruvato: Segue para fermentação láctica no citosol ou ciclo de Krebs na mitocôndria;

Lactato: Exportado do tecido para o fígado para gliconeogênese;

NADH: Segue para a mitocôndria para CTE ou permanece no citosol para fermentação láctica;

ATP: Será utilizado pelo varias processos celulares dependentes de ATP dentro da própria célula





OBS: a representação de prótons e de água na reação não é essencial (uma série de materiais, por exemplo, não os representa na equação geral);

8) Destaque as enzimas responsáveis pela regulação da glicólise e explique como ocorre a modulação de cada uma delas.

Hexoquinase: inibida alostericamente por glicose-6-fosfato, produto da própria reação catalisada pela enzima.

Quando há excesso de glicose-6-fosfato, a entrada e permanência de mais glicose na célula é inibida.

Fosfofrutoquinase-1: modulada positivamente por AMP, ADP e Frutose-2,6-bifosfato (moléculas que se acumulam quando há uma maior demanda energética) e negativamente por ATP e citrato (moléculas que se acumulam quando a demanda energética está suprida).

Piruvato quinase: modulada positivamente por frutose-1,6-bifosfato (intermediário da própria glicólise aumentado quando a via está ativa) e negativamente por ATP (molécula que se acumula quando a demanda energética está suprida), acetil-CoA, ácidos graxos e alanina (moléculas aumentadas em situação de jejum, principalmente no fígado)