

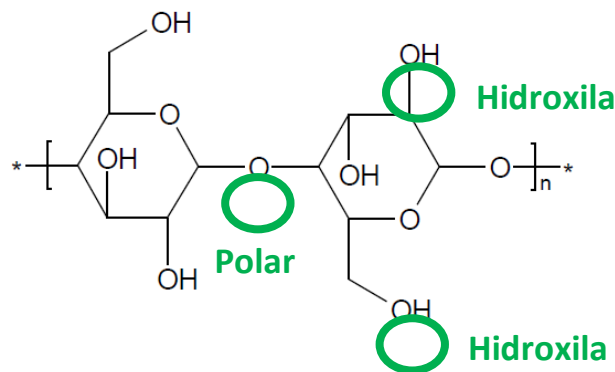


## Resolução da 2ª fase da UFPR Química – Professor Herval e Jamal

**Comentário geral:** prova abrangente que cobrou conteúdos clássicos da Química como Cinética, Equilíbrio Químico, Reações Orgânicas, Isomeria, Funções Orgânicas e Termoquímica. Algumas questões merecem destaque como a questão número 1 onde, de forma inteligente, relacionou forças intermoleculares com o cotidiano do aluno. Porém, outras questões foram muito específicas cobrando conceitos trabalhados somente no Ensino Superior como a questão 9 que exige noções de mecanismo reacional. De um modo geral foi uma boa prova.

**01 -**

a) Para os tecidos de algodão absorverem bem a umidade, ou seja, a água, é necessário que o mesmo apresente em sua estrutura moléculas polares. As fibras de algodão contêm moléculas de celulose demonstradas abaixo:



Analisando a estrutura acima, notamos que a mesma apresenta grupos polares (oxigênios entre carbonos) e também a hidroxila que, além de ser outro grupo polar, interage com a água através de ligações de hidrogênio aumentando a capacidade da molécula absorver a umidade.

b) A interação responsável por atrair as fibras e resultar no encolhimento do tecido é a interação intramolecular e intermolecular do tipo ligação de hidrogênio. Essa interação é possível em função da existência de grupos hidroxilas representados acima. Essas interações são intensas, o que acaba provocando o encolhimento do tecido.

**02-**

$$a) V = K \cdot [\text{Cr(VI)}] \cdot [\text{EGCG}]^y \quad \text{ou} \quad V = K_{\text{obs}} \cdot [\text{Cr(VI)}]$$

b) A ordem de reação é 1. Observa-se pelos dados da tabela, fornecidos no enunciado, que a  $V_0$  e a  $[\text{Cr(VI)}]$  são diretamente proporcionais, ou seja, apresentam uma linearidade.



c) Conforme a resposta do item a, pode-se calcular a velocidade através da lei  $V = K_{obs} \cdot [Cr(VI)]$

e portanto,  $K_{obs} = \frac{V}{[Cr(VI)]}$ . Utilizando os dados do experimento 1 da tabela, teremos:

$$K_{obs} = \frac{0,64}{40} = 0,016 \text{ min}^{-1} = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ min}^{-1}$$

**Observação:** No item c foi escolhido o experimento 1, porém, poderia ser escolhido qualquer um dos 3 experimentos, o resultado obtido é o mesmo. A constante cinética, conforme a equação de Arrhenius, varia com a alteração da temperatura do meio reacional e/ou na presença de um catalisador adequado.

### 03-

a) Durante esforço físico intenso há um consumo de ATP e com isso ocorre um aumento [creatina] e uma diminuição da [fosfocreatina], e subsequentemente um aumento da razão [creatina]/[fosfocreatina].

$$\frac{\uparrow[\text{creatina}]}{\downarrow[\text{fosfocreatina}]} = \text{AUMENTO DA RAZÃO}$$

b) O Princípio de Le Châtelier ou Princípio de fuga ante a força, prevê que quando se exerce uma ação num sistema em equilíbrio, no caso variação de concentração, o sistema se desloca no sentido da reação que neutraliza esta ação. Conforme a equação (II) a diminuição da concentração de ATP (produto) causa o deslocamento do equilíbrio químico para direita, favorecendo a reação direta.

c)	Creatina	Energia gerada
Massa molar →	131 g -----	11,5 kcal
	3g -----	X kcal

$$X \approx 0,26 \text{ kcal} = 2,6 \cdot 10^{-1} \text{ Kcal.}$$

A quantidade de energia gerada através da hidrólise de ATP proveniente exclusivamente da ingestão de 3 g de creatina é de  $2,6 \cdot 10^{-1} \text{ Kcal}$ .

### 04- Faremos algumas considerações antes da resolução da questão:

I- Antes de calcular o  $\Delta H$  é necessário que a equação se encontre balanceada.

II- A entalpia de formação de substâncias simples no estado padrão, por convenção, é zero.

#### Resolução:

a)

$$\sum H_p = -114,4 \text{ kJ} - 241,8 \text{ kJ} = -362,2 \text{ kJ} \quad \text{e} \quad \sum H_r = 73,2 \text{ kJ}$$

$$\text{Sabendo que } \Delta H = H_p - H_r \quad \Delta H = -362,2 \text{ kJ} - (73,2 \text{ kJ}) = -429,4 \text{ kJ}$$

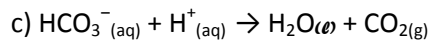
b) Não. A reação é exotérmica, libera energia para o meio, pois a sua variação de entalpia é negativa.

**05-** a) O bicarbonato de sódio é um sal inorgânico de caráter alcalino e/ou hidrólise básica. O enunciado relaciona a mudança de cor do brócolis a ação de ácidos voláteis que serão



neutralizados pela substância de caráter alcalino ( $\text{NaHCO}_3$ ) ocorrendo a inibição da alteração da cor.

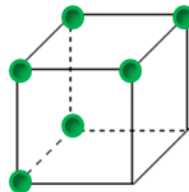
b) Ao deixar a panela destampada os ácidos voláteis sofrerão difusão gasosa deixando o sistema reacional (panela) e conseqüentemente não reagirão com a clorofila e portanto o brócolis manterá a sua cor esverdeada.



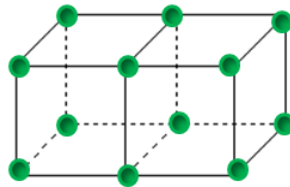
**06-**

a) Apresenta 2 elétrons no “caroço” e seis elétrons na camada de valência (cubo).

b)



c)

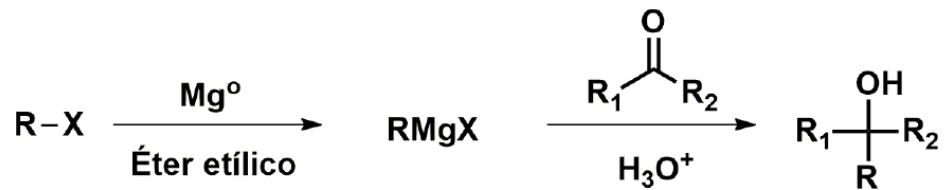


Para que ocorra a dupla ligação, obrigatoriamente, os dois cubos estarão interligados pelas faces conforme a figura acima.

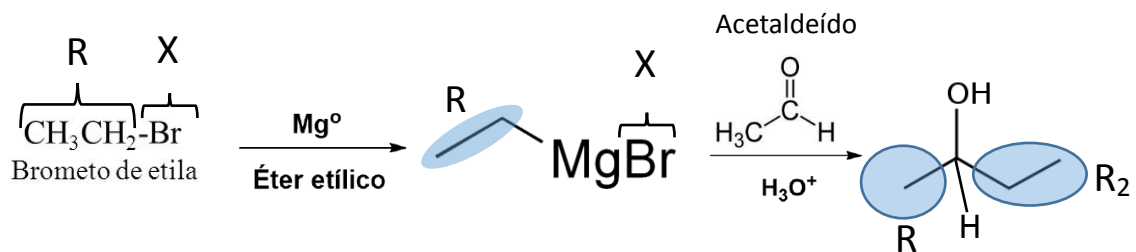


07 -

a) Seguindo o modelo de reação apresentado na questão:



devemos realizar a reação entre brometo de etila e acetaldeído representada abaixo:

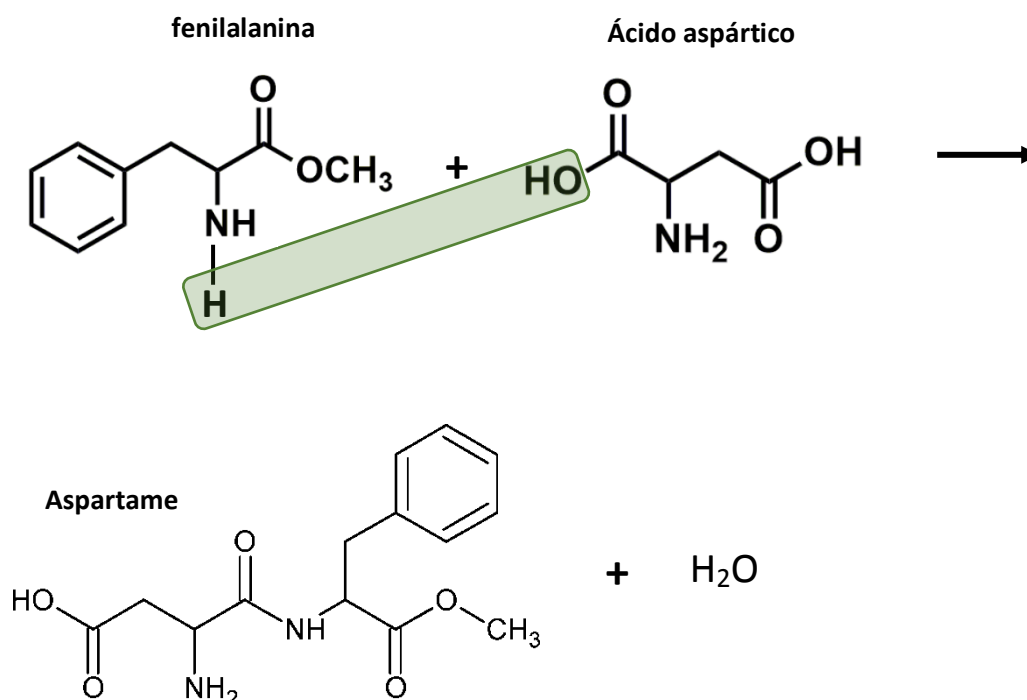


b) Função álcool.

c) O nome oficial da substância obtida é: butan-2-ol.

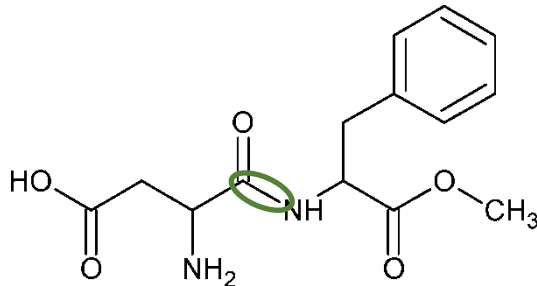
08 -

a) A ligação peptídica, como descrito no texto, ocorre entre o grupo amino ( $\text{NH}_2$ ) da fenilalanina com o grupo carboxila do ácido aspártico. A ligação, bem como o produto formado (aspartame), estão representados abaixo:





b) A ligação peptídica está sinalizada abaixo:

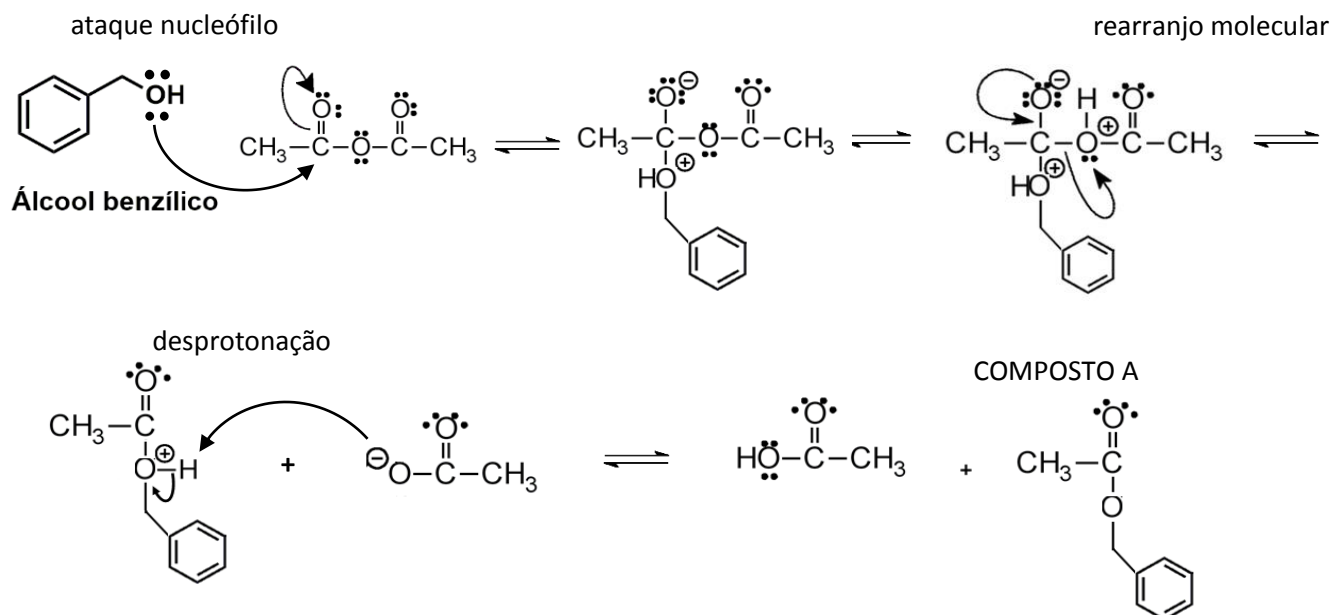


c) A ligação peptídica representada acima é uma ligação entre nitrogênio e carbonila (C=O), o que configura a **função orgânica amida** para a ligação em questão.

9 – Observação: lamenta-se o uso de uma questão de nível tão intenso onde a mesma traz conhecimentos de Ensino Superior (mecanismo reacional) já que a reação orgânica explorada no exercício não faz parte do cotidiano do aluno. Assim, se acaba privilegiando a memorização de produtos formados em reações orgânicas muito específicas já que mecanismos reacionais não estão presentes no Ensino Médio.

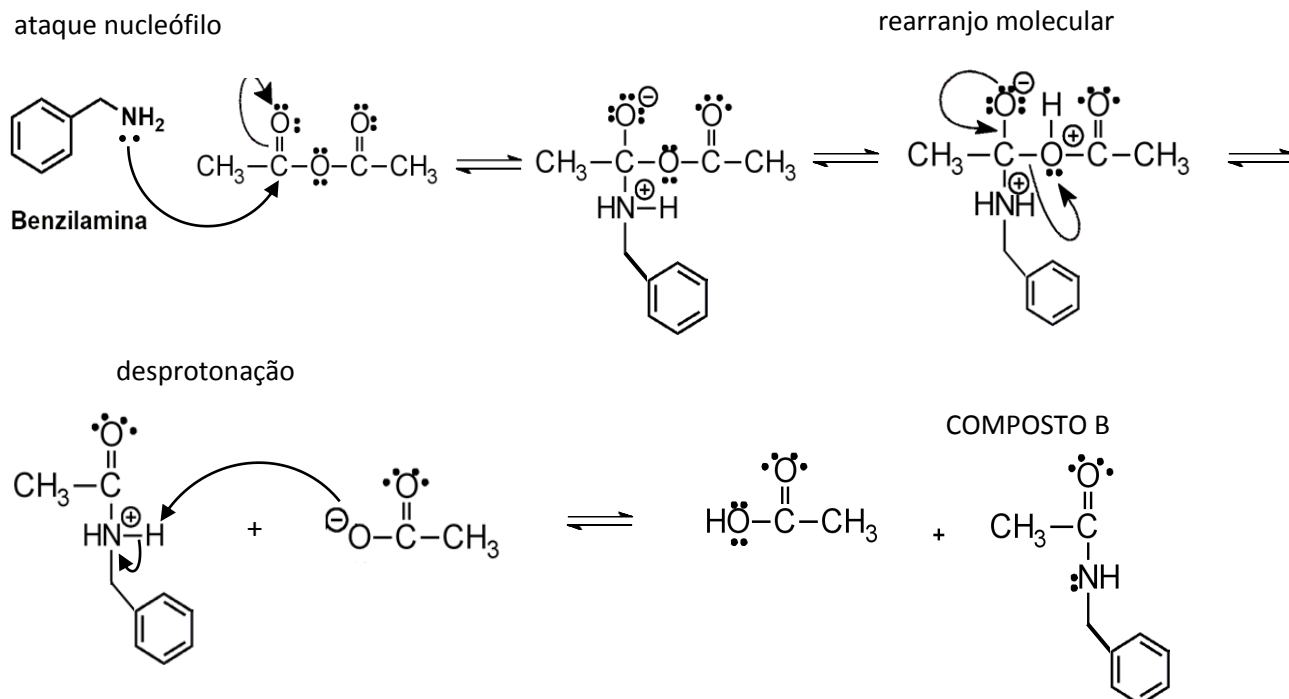
Para se obter as fórmulas dos compostos A e B vamos analisar em separado cada uma das reações:

#### Obtenção do composto A:





**Obtenção do composto B:**

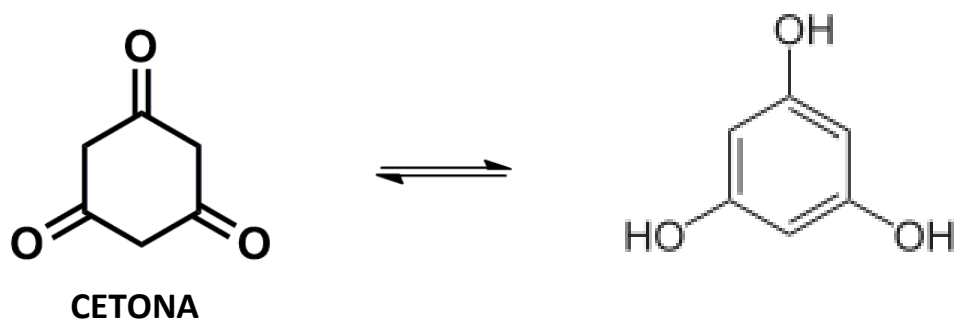


Classes pertencentes: **Produto A: ÉSTER; Produto B: AMIDA**

b) Reação entre um éster (composto A) e uma base (KOH) chama-se **hidrólise alcalina de éster**.

c) O composto B, por ser uma amida, tem um leve caráter básico não permitindo sua reação com KOH que também é uma base.

10 – a) A ciclohexan-1,3,5-triona, uma cetona, pode entrar em equilíbrio química com sua forma menos estável, um enol (composto onde uma hidroxila está ligada a um carbono que realiza dupla ligação não pertencente a um anel aromático). Esse fenômeno é conhecido como tautomeria. Abaixo, segue a estrutura do tautômero da ciclohexan-1,3,5-triona. Considerando a redução das 3 carbonilas já que o agente redutor não encontrará impedimento estérico na cetona, o tautômero é um fenol conhecido como **Floroglucinol** (benzenotriol), também chamado comumente por **floroglucina**. Estes dois tautômeros estão em equilíbrio. (Wheland, G. Resonance in organic Chemistry; Wiley. New York.)

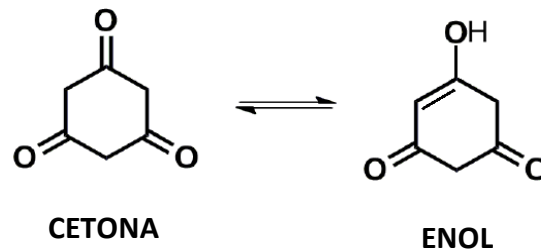




## 1,3,5-triidroxibenzeno

### (Floroglucinol)

**Observação:** se considerarmos a redução de apenas 1 grupo carbonílico, teríamos a formação da tautômero abaixo:



Porém, ao usar um agente redutor como borohidreto de sódio, devemos considerar a redução das 3 carbonilas já que as mesmas não sofrem impedimento estérico em função de não haver grupo volumoso na cetona. Assim, a melhor resposta para a questão é considerar a formação do Floroglucinol.

b) O texto foi de fundamental importância ao citar que o ácido fumárico é o trans. Logo, podemos concluir que as estruturas em grafia de bastão são as indicadas abaixo:

