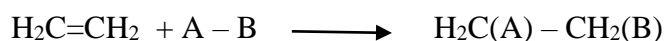


7500088- QUÍMICA ORGÂNICA P/ ENGENHARIA – 2023\_2  
LISTA DE EXERCÍCIOS TERMODINÂMICA E CINÉTICA

1) Defina o mais completamente possível os termos/conceitos seguintes. Utilize as nomenclaturas e simbologias apropriadas e mostre exemplos que ilustrem os termos/conceitos.

a) intermediário de reação    b) mecanismo de reação    c) etapa determinante da cinética da reação  
d) estado de transição    e) nucleófilo    f) eletrófilo    g) substrato  
h) grupo abandonador    i) reação concertada

2) Conforme o esquema a seguir, as adições eletrofílicas de A – B ao etileno envolvem as quebras da ligação  $\pi$  no alceno e da ligação entre A e B no reagente eletrofílico, e a formação de ligações C – A e C – B. Escreva a reação do etileno com cada um dos seguintes eletrófilos:  $H_2$ ,  $Br_2$ ,  $HCl$ ;  $H - O - H$ . Conhecidas as energias de dissociação das ligações que são quebradas e formadas, estime as entalpias das reações de etileno com os eletrófilos acima.



**DADOS:**

- **Ligações quebradas:**  $DH_{\pi} = 65$  kcal/mol;  $DH_{H-H} = 104$  kcal/mol;  $DH_{Br-Br} = 46$  kcal/mol;  $DH_{HCl} = 103$  kcal/mol;  $DH_{H-O-H} = 119$  kcal/mol.
- **Ligações formadas:**  $DH_{C-H} = 101$  kcal/mol;  $DH_{C-Br} = 70$  kcal/mol;  $DH_{C-Cl} = 84$  kcal/mol;  $DH_{C-OH} = 94$  kcal/mol.

3) Use representações em perspectiva para mostrar o ataque do nucleófilo (íon hidróxido -  $H-O^-$ ) a cloreto de metila ( $H_3CCl$ ) e o estado de transição resultante quando o ataque se dá:

- a) pelo lado da frente, isto é do mesmo lado pelo qual o grupo abandonador é expulso  
b) pelo lado de trás, isto é do lado oposto àquele que o grupo abandonador é expulso.  
Justifique porque a reação procede exclusivamente *via* ataque nucleofílico pelo lado oposto àquele que o grupo abandonador é expulso.

4) Escreva as estruturas dos produtos das seguintes reações  $S_N2$ :

- a) (R)-3-cloro-heptano +  $Na^+ S-H$   
b) (S)-2-bromo-octano +  $N(CH_3)_3$

Use projeções de Fisher para representar a estereoquímica dos substratos e produtos.

5) Classifique os solventes seguintes como polares próticos ou apróticos e identifique o(s) hidrogênio(s) que justificam a classificação do solvente como polar prótico.

- a) ácido fórmico ( $HC(O)OH$ )    b) acetona ( $H_3CC(O)CH_3$ )    c) acetonitrila ( $H_3CC(N)$ )  
d) formamida ( $HC(O)NH_2$ )    e) amônia ( $NH_3$ )    g) trimetilamina ( $H_3C)_3N$   
h) etilenoglicol ( $HOCH_2CH_2OH$ )