

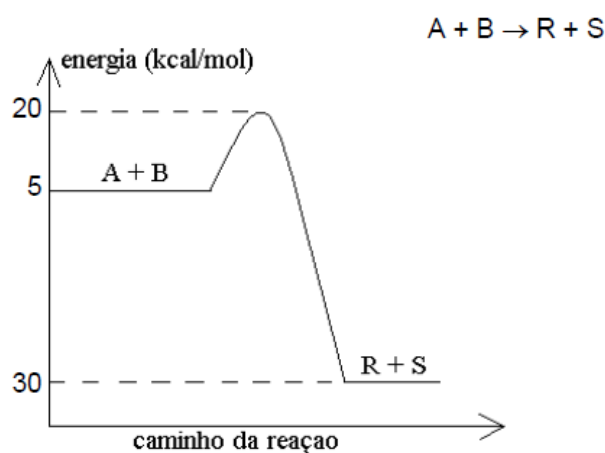
TERMOQUÍMICA

1-Sejam dadas as reações abaixo:

- I. $\text{Fe}_{(s)} \rightarrow \text{Fe}_{(l)}$
- II. $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)}$
- III. $\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$
- IV. $\text{H}_2\text{O}_{(v)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(s)}$
- V. $6\text{CO}_{2(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(l)} + 6\text{O}_{2(g)}$

Identifique quais as reações são endotérmicas e quais são exotérmicas.

2- O gráfico a seguir refere-se a uma reação genérica:

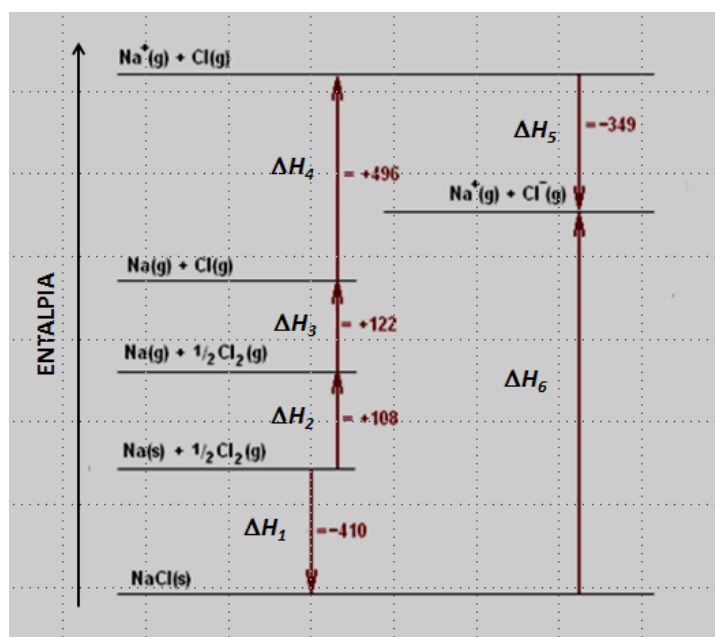


A partir das informações contidas no gráfico, calcule

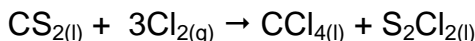
- A) A energia de ativação da reação inversa
- B) A variação de entalpia da reação, indicando se a reação é endo ou exotérmica.
- C) A da energia do complexo ativado

3- O diagrama abaixo representa o ciclo de Born-Haber para a energia de rede do sólido iônico NaCl. O ciclo é representado por 6 etapas, cada uma delas com uma variação de entalpia.

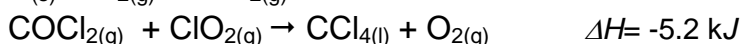
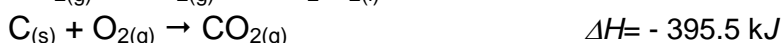
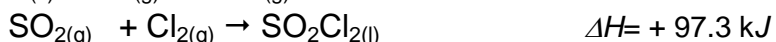
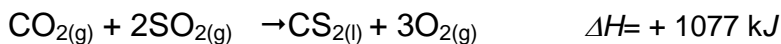
- A) Identifique as etapas 1 a 6 do ciclo.
- B) Calcule a variação da entalpia de rede do NaCl.



4- CCl_4 , um importante solvente comercial é preparado pela reação $\text{CS}_{2(l)}$, conforme a reação abaixo:



As reações abaixo, fazem parte do processo de obtenção do CCl_4 . Utilize-as para calcular a variação de entalpia ΔH do CCl_4 .



5- Na Tabela abaixo estão representadas as entalpias da mudança de estado para algumas substâncias:

Substance	Formula	Freezing point (K)	$\Delta H_{\text{fus}}^\circ$ (kJ·mol ⁻¹)	Boiling point (K)	$\Delta H_{\text{vap}}^\circ$ (kJ·mol ⁻¹)
acetone	CH_3COCH_3	177.8	5.72	329.4	29.1
ammonia	NH_3	195.4	5.65	239.7	23.4
argon	Ar	83.8	1.2	87.3	6.5
benzene	C_6H_6	278.6	10.59	353.2	30.8
ethanol	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	158.7	4.60	351.5	43.5
helium	He	3.5	0.021	4.22	0.084
mercury	Hg	234.3	2.292	629.7	59.3
methane	CH_4	90.7	0.94	111.7	8.2
methanol	CH_3OH	175.2	3.16	337.8	35.3
water	H_2O	273.2	6.01	373.2	40.7
					(44.0 at 25°C)

A partir dos dados da Tabela calcule:

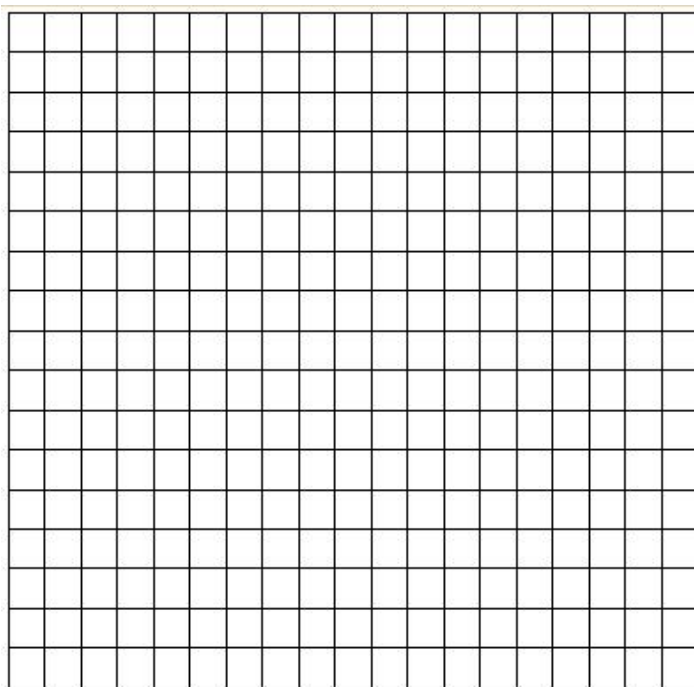
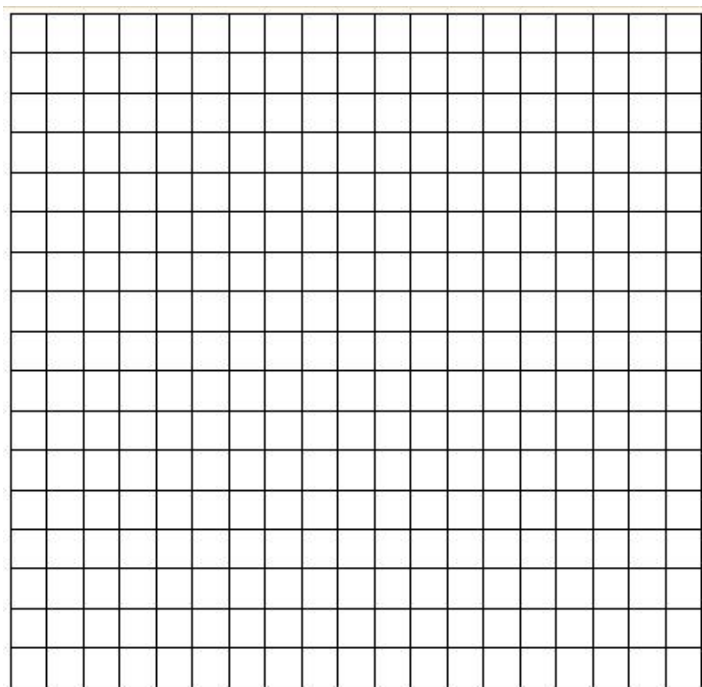
- A entropia padrão de vaporização da acetona, sabendo-se que sua temperatura de ebulição é 56.2°C.
- A entropia padrão de vaporização da água, na temperatura de ebulição.
- A entropia padrão de fusão do mercúrio na sua temperatura de congelamento.
- Calcule a variação da energia livre de Gibbs para o processo: $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ a 1 atm e 100°C. Indique se o processo é espontâneo ou não-espontâneo. Justifique.

CINÉTICA QUÍMICA

6-Na Tabela abaixo estão representados os dados da cinética de decomposição do iodeto de hidrogênio, conforme a reação: $\text{HI}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)}$

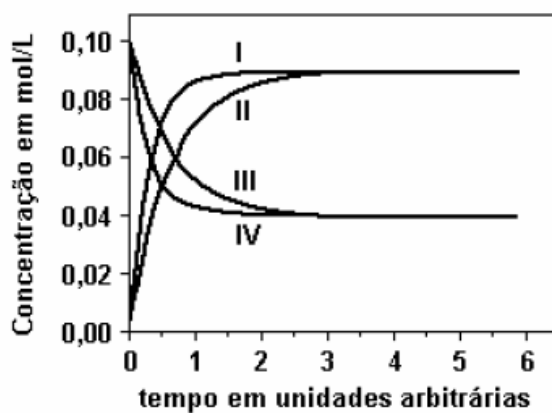
- Faça o gráfico da concentração de HI em função do tempo.
- Esboce as concentrações de H_2 e I_2 em função do tempo no mesmo gráfico.
- Determine a ordem de reação da reação.
- Determine a taxa de reação no tempo correspondente a 300 s.
- Qual o tempo de meia-vida do HI?

Tempo (s)	[HI] (mmol)	[H ₂] e [I ₂] (mmol)	
0	6		
1000	4.4		
2000	2.8		
3000	2.1		
4000	1.6		
5000	1.3		
6000	1.0		



EQUILÍBRIO QUÍMICO

7- A figura a seguir representa, sob o ponto de vista cinético, a evolução de uma reação química hipotética na qual o reagente A se transforma no produto B. Das curvas I, II, III e IV, duas dizem respeito à reação catalisada e duas, à reação não catalisada.



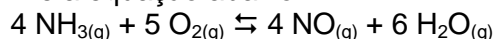
- Quais das curvas representam as concentrações de A e de B, em função do tempo, para a reação não catalisada?
- Indique a curva que se refere à concentração de A e a curva que se refere à concentração de B.
- Calcule o valor da constante de equilíbrio para a reação de transformação de A em B.

8) Determine K_p a partir dos seguintes dados das pressões parciais de equilíbrio, coletadas a 24°C para a reação:



P_{NH_3} (bar)	$P_{\text{H}_2\text{S}}$ (bar)
0.307	0.307
0.364	0.258
0.539	0.17

9) Os gases NH_3 , O_2 , NO , and H_2O são misturados em um cilindro e, depois de um certo tempo, a mistura atinge o equilíbrio, reagindo, conforme a equação abaixo:



10) Algumas variações são produzidas no sistema. Indique como a concentração das substâncias ou o valor de K_{eq} são alterados, considerando cada variação separadamente, conforme indicado abaixo. A temperatura e o volume do sistema são mantidos constantes.

Variação no sistema	Efeito
(a) adição de NO	$[\text{H}_2\text{O}]$
(b) adição de NO	$[\text{O}_2]$
(c) remoção de H_2O	$[\text{NO}]$
(d) remoção de O_2	$[\text{NH}_3]$
(e) adição de NH_3	K_{eq}
(f) adição de NO	$[\text{NH}_3]$
(g) adição NH_3	$[\text{O}_2]$
h) comprimindo o sistema	
i) expandindo o sistema	

pH

11) Qual é o pH:

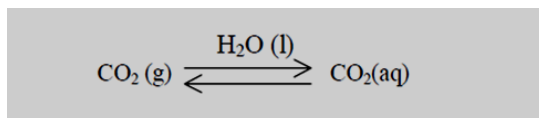
- A) do sangue humano, cuja $[\text{H}_3\text{O}^+]$ é $4.0 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$.
 B) de uma solução 0.020 mol/L de $\text{HCl}_{(aq)}$
 C) de uma solução 0.040 mol/L de $\text{KOH}_{(aq)}$

12) Um ácido é classificado como forte ou fraco, conforme sua capacidade de dissociar-se, quando dissolvido em água. Ácidos fortes são aqueles que se dissociam completamente, enquanto os ácidos fracos se dissociam apenas parcialmente. Sabe-se que o ácido clorídrico é um ácido forte e o ácido acético, um ácido fraco. Considere as soluções aquosas descritas no quadro a seguir:

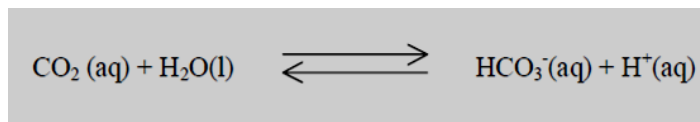
Solução nº	Soluto	Quantidade de soluto	Volume da solução
I	HCl	0,025 mol	250 mL
II	CH_3COOH	0,025 mol	250 mL

- 1- CALCULE o pH da solução I. Deixe seus cálculos registrados, de modo a explicitar o seu raciocínio.
- 2- RESPONDA se o pH da solução II é menor, igual ou maior que o da solução I. JUSTIFIQUE sua resposta.
- 3- Dentre as espécies químicas citadas a seguir, uma delas NÃO se encontra presente na solução I. CITE qual é essa espécie e JUSTIFIQUE sua resposta.
 Espécies: HCl (aq), H^+ (aq), OH^- (aq), Cl^- (aq), H_2O

13) Os refrigerantes e outras bebidas gasosas contêm CO₂ dissolvido em uma mistura líquida, cujo solvente é a água. O equilíbrio de solubilidade do CO₂ em água pode ser representado pela equação:



Sabe-se, também, que pequena parte do CO₂ aquoso reage com a água, conforme o equilíbrio representado pela equação:



Considerando o exposto e desprezando qualquer outra reação que possa ocorrer, RESPONDA se o pH da mistura líquida presente em um refrigerante aumenta, diminui ou não se altera nas duas situações seguintes. **JUSTIFIQUE** suas respostas.

1- Ao se abrir o refrigerante.

2- Ao se adicionar bicarbonato de sódio (NaHCO₃) ao refrigerante.