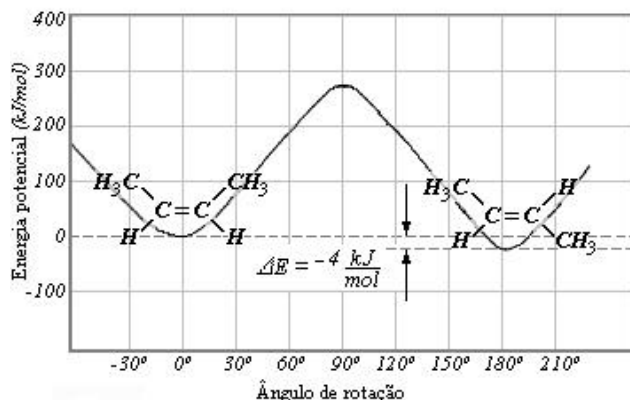


## II – QUÍMICA

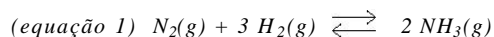
ATENÇÃO: A Tabela Periódica encontra-se na página 8 deste caderno.

3. Quando investigamos uma reação química, duas questões básicas devem ser consideradas: uma diz respeito à velocidade com que a reação ocorre e é elucidada pela Cinética Química, enquanto a outra questão diz respeito à quantidade de energia liberada ou absorvida, elucidada pela Termodinâmica Química. Por exemplo, a figura abaixo ilustra a conversão do *cis*-2-buteno em *trans*-2-buteno, que é uma reação de primeira ordem em relação ao isômero *cis*.



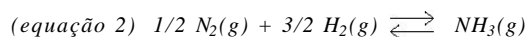
A partir de informações extraídas do texto e desta figura,

- escreva a lei de velocidade de conversão do *cis*-2-buteno em *trans*-2-buteno.
  - explique o que ocorre com a velocidade quando a concentração do isômero *cis* é duplicada.
  - justifique se a conversão do *cis*-2-buteno em *trans*-2-buteno ocorre com absorção ou liberação de energia.
4. A *amônia*, mundialmente utilizada como fertilizante para suprir o *nitrogênio* necessário aos vegetais, foi sintetizada pela primeira vez, em 1909, pelo químico alemão Fritz Haber, a partir do *nitrogênio* do ar atmosférico. Na síntese da *amônia*, a partir de uma mistura de *nitrogênio* e *hidrogênio*, a reação ocorre até alcançar o equilíbrio. Sabe-se que o valor da constante de equilíbrio depende dos coeficientes estequiométricos da equação. Por exemplo, para a equação 1, o valor da constante de equilíbrio,  $K_{C1}$ , a 25 °C, equivale a aproximadamente  $4,0 \times 10^8$ .

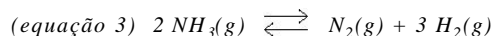


Com base nessas informações, determine

- o valor da constante de equilíbrio,  $K_{C2}$ , à mesma temperatura, para o caso da síntese da amônia ser representada pela equação 2:

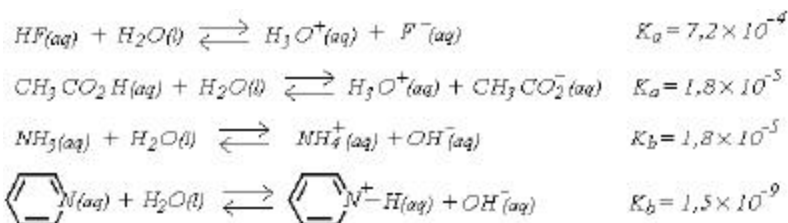


- o valor da constante de equilíbrio,  $K_{C3}$ , à mesma temperatura, para o caso da reação de decomposição da amônia, representada pela equação 3:



RASCUNHO

5. Ter um conhecimento razoável a respeito das substâncias e de suas principais propriedades é muito importante. Por exemplo, sabe-se que a maioria das substâncias presentes nos alimentos naturais e nos produtos industrializados apresentam caráter ácido ou básico. Neste sentido, alguns ácidos e bases com as respectivas constantes e equações de ionização são apresentados a seguir:



De acordo com os dados fornecidos, **responda justificando** as questões abaixo:

- qual o ácido mais forte?
- qual a base mais forte?
- qual o ácido que tem a base conjugada mais forte?
- qual a base que tem o ácido conjugado mais forte?

O texto abaixo está relacionado com as questões 6, 7 e 8.

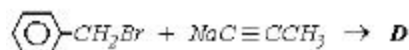
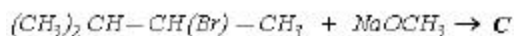
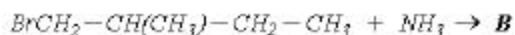
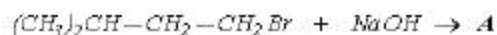
O século XX marcou o grande desenvolvimento da indústria química, que tem por finalidade transformar, através de reações químicas, matéria-prima em produtos de interesse econômico. Neste contexto, as reações envolvendo compostos orgânicos são responsáveis pela transformação das substâncias derivadas do petróleo, do carvão, dos animais e vegetais em novos materiais, tais como detergentes, plásticos, medicamentos, borracha sintética, fibras têxteis, armas químicas e outros.

6. Os *alcanos*, também chamados de parafinas, apresentam baixa reatividade quando em contato com outras substâncias. Entretanto, sob condições rigorosas (luz e calor) eles sofrem reações de substituição, por exemplo, com *halogênios*. Sobre a reação de halogenação,

- escreva a equação da reação de cloração do *butano*, sob ação de calor, indicando os possíveis produtos de monocloração.
- represente os enantiômeros do produto de monocloração opticamente ativo.

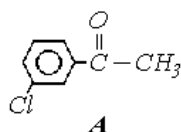
RASCUNHO

7. Os *haletos de alquila*, devido à polaridade das moléculas, são muito reativos, sofrendo reações de substituição. Por isso, eles são usados como matéria-prima na preparação de uma grande variedade de substâncias orgânicas. Face ao exposto, escreva a estrutura plana dos produtos representados pelas letras **A**, **B**, **C** e **D**, obtidos de acordo com as equações abaixo:



8. Quando os derivados do *benzeno* sofrem reações de substituição no anel aromático, os grupos ligados ao anel influem na formação dos produtos, agindo como orientadores das posições onde ocorrerão as substituições.

Neste sentido, se você é um químico e está trabalhando em uma indústria que deseja sintetizar o composto **A** (figura abaixo), utilizando o *benzeno* como material de partida, proponha uma seqüência adequada de reações para obtenção deste composto. Justifique sua resposta.



RASCUNHO

Tabela Periódica																	
CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS																	
(COM MASSAS ATÔMICAS REFERENTES AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO)																	
1A	2A											3A	4A	5A	6A	7A	8A
1 H 1,0	2 He 4,0											13 B 11,0	14 C 12,0	15 N 14,0	16 O 16,0	17 F 19,0	18 Ne 20,0
3 Li 7,0	4 Be 9,0											13 Al 27,0	14 Si 28,0	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 40,0
11 Na 23,0	12 Mg 24,0	3 B 11,0	4 C 12,0	5 N 14,0	6 O 16,0	7 F 19,0	8 Ne 20,0	9 Na 23,0	10 Mg 24,0	11 Al 27,0	12 Si 28,0	13 P 31,0	14 S 32,0	15 Cl 35,5	16 Ar 40,0	17 K 39,0	18 Ca 40,0
19 K 39,0	20 Ca 40,0	21 Sc 45,0	22 Ti 48,0	23 V 51,0	24 Cr 52,0	25 Mn 55,0	26 Fe 56,0	27 Co 59,0	28 Ni 59,0	29 Cu 63,5	30 Zn 65,0	31 Ga 70,0	32 Ge 73,0	33 As 75,0	34 Se 79,0	35 Br 80,0	36 Kr 84,0
37 Rb 85,5	38 Sr 88,0	39 Y 89,0	40 Zr 91,0	41 Nb 93,0	42 Mo 96,0	43 Tc (99)	44 Ru 101,0	45 Rh 103,0	46 Pd 106,0	47 Ag 108,0	48 Cd 112,0	49 In 115,0	50 Sn 119,0	51 Sb 122,0	52 Te 128,0	53 I 127,0	54 Xe 131,0
55 Cs 133,0	56 Ba 137,0	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	74 W 184,0	75 Re 186,0	76 Os 190,0	77 Ir 192,0	78 Pt 195,0	79 Au 197,0	80 Hg 201,0	81 Tl 204,0	82 Pb 207,0	83 Bi 209,0	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)									

Série dos Lantanídeos											
57 La 138,0	58 Ce 140,0	59 Pr 141,0	60 Nd 144,0	61 Pm (147)	62 Sm 150,0	63 Eu 152,0	64 Gd 157,0	65 Tb 159,0	66 Dy 162,5	67 Ho 165,0	68 Er 167,0
69 Tm 169,0	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0									

Série dos Actinídeos											
89 Ac (227)	90 Th 232,0	91 Pa (231)	92 U (238)	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (253)
101 Md (256)	102 No (253)	103 Lr (257)									

Dados: Constante de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23}$  átomos.mol<sup>-1</sup>  
 Produto iônico da água,  $K_w$ , a 25 °C =  $1,0 \times 10^{-14}$

F = 96500 Coulombs  
 R = 0,082 atm.L.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>