

QUÍMICA (PROVA DISCURSIVA)

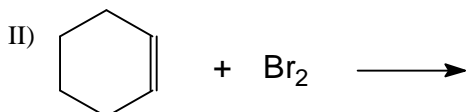
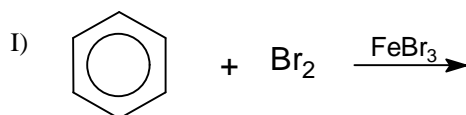
Questão 1:

Um perito químico da polícia técnica recebeu duas amostras líquidas apreendidas na residência de um suspeito de envolvimento com narcotráfico. Uma análise preliminar das amostras e a determinação dos respectivos pontos de ebulição indicaram que as substâncias mais prováveis eram os hidrocarbonetos *cicloexeno* (C_6H_{10} , $80^\circ C$) e *benzeno* (C_6H_6 , $83^\circ C$).

Com o objetivo de comprovar a presença desses hidrocarbonetos e sabendo que eles possuem reatividades diferentes, o perito realizou as reações de bromação inseridas na moldura.

- A) Completar as reações inseridas na moldura, escrevendo a fórmula estrutural dos compostos, e denominar cada produto, de acordo com as regras da IUPAC.
B) Indicar que tipo de reação ocorre nos casos I e II.
C) Explicar a *função* do $FeBr_3$ na reação de bromação do benzeno (I).

A)



Questão 2:

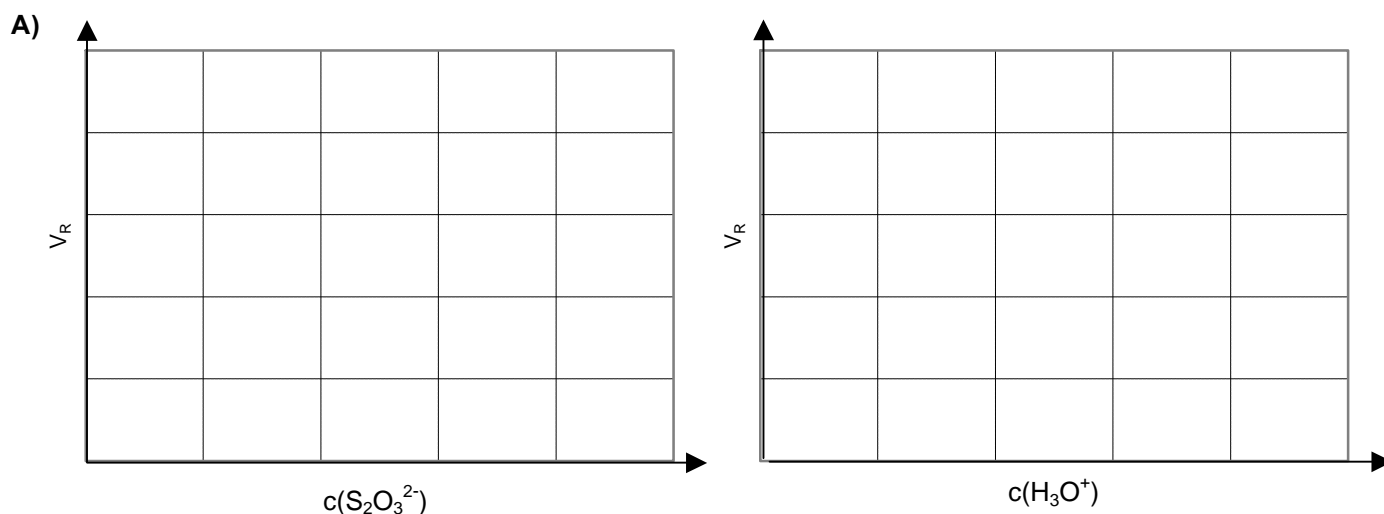
Um dos procedimentos para a obtenção de enxofre em laboratório é a decomposição do tiosulfato de sódio ($Na_2S_2O_3$) em meio ácido, segundo a equação:



Um estudo cinético do processo, feito em laboratório por um estudante, possibilitou comprovar que:

- I) ao duplicar a concentração de $S_2O_3^{2-}$, a velocidade da reação (V_R) aumentou duas vezes;
II) ao triplicar a concentração de $S_2O_3^{2-}$, a velocidade da reação (V_R) aumentou três vezes;
III) ao variar a concentração de H_3O^+ , a velocidade da reação não variou.

- A) Completar os gráficos inseridos na moldura.
B) Escrever a expressão da lei de velocidade da reação.
C) Escolher e justificar um procedimento físico que pode ser usado para separar o enxofre sólido ($S_{8(s)}$) da mistura resultante dessa reação.



Questão 3:

A temperatura *absoluta* média na superfície de certo planeta é muito *mais baixa* do que a da Terra, pois ele se encontra bem mais *distante* do Sol. Admite-se que sua atmosfera apresente pressão igual à terrestre. Estudos especializados indicam que a atmosfera daquele planeta deve ser constituída de *metano* (CH_4), com traços de *hidrogênio* (H_2), enquanto os *oceanos* devem ser constituídos de *amônia* (NH_3). A pouca água existente no planeta encontra-se totalmente solidificada.

Na tabela a seguir, estão listadas algumas *constantes físicas* dessas substâncias, medidas nas condições da Terra:

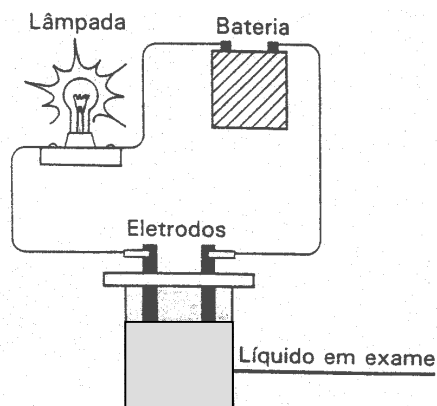
	Ponto de fusão (K)	Ponto de ebulição (K)	Momento dipolar da molécula (Debye)
H_2O	273	373	1,8
NH_3	195	240	1,5
CH_4	89	112	0,0

Com base nas informações anteriores,

- A) responder, justificando, qual é a faixa provável de *temperatura* na superfície daquele planeta;
- B) discutir a possibilidade de *sais* iônicos serem dissolvidos nos oceanos de amônia líquida;
- C) explicar, considerando as estruturas da água e do metano, por que essas duas substâncias se encontram em estados físicos diferentes naquele planeta.

Questão 4:

Um experimento simples, sempre presente em feiras de ciências, demonstra a condutividade elétrica das soluções. A figura abaixo mostra que o circuito elétrico se fecha quando os eletrodos são postos em contato com material condutor. Estando esses eletrodos imersos numa solução, a lâmpada brilha com intensidade proporcional à passagem da corrente. Portanto, quanto maior a concentração de íons livres na solução testada, maior a condutividade elétrica e também a luminosidade da lâmpada.



Com o objetivo de apresentar esse experimento numa feira de ciências, um estudante preparou quatro soluções aquosas, cada uma com um dos solutos abaixo, diluídos na *mesma concentração*:

I) Ácido acético (CH_3COOH)	$K_a = 1,8 \times 10^{-5}$
II) Ácido cloroso (HClO_2)	$K_a = 1,1 \times 10^{-2}$
III) Fenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$)	$K_a = 1,3 \times 10^{-10}$
IV) Hidróxido de amônio (NH_4OH)	$K_b = 1,8 \times 10^{-5}$

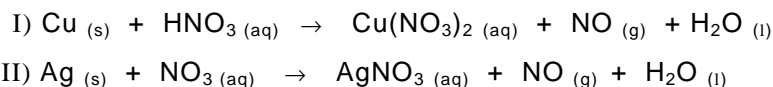
Tendo em vista as propriedades dessas soluções,

- A) indicar, justificando, quais soluções apresentam, respectivamente, a maior e a menor condutividade elétrica;
- B) explicar o que acontece com a luminosidade da lâmpada, quando se adiciona água destilada à solução IV (hidróxido de amônio);
- C) explicar, considerando o estado de equilíbrio, o que acontece com a luminosidade da lâmpada quando a solução de ácido acético (resultante de uma ionização endotérmica) é aquecida.

Questão 5:

Na Antiguidade, Arquimedes conseguiu decifrar, por meios *físicos*, a composição da coroa do rei de Siracusa. Semelhante determinação, por método *químico*, somente aconteceu na Era Moderna, quando a arte da alquimia foi transformada em ciência exata. Um químico, cujo nome não ficou na história, supondo a existência de *cobre* (Cu) numa moeda dita de *prata* (Ag), procedeu do seguinte modo:

Primeiramente, tomou a moeda de 10 g e tratou-a com *ácido nítrico* (HNO_3) *diluído*, até completa transformação de acordo com as equações abaixo (*não balanceadas*):



Em seguida, adicionou excesso de cloreto de sódio na solução dos produtos obtidos. Formou-se, então, um precipitado de cloreto de prata, que, depois de filtrado, lavado e secado, pesou, também, 10 g.

Com base nas informações acima,

- A)** balancear a equação da reação do ácido nítrico (HNO_3) diluído com o cobre.
- B)** equacionar a reação do cloreto de sódio com o nitrato de prata, em solução aquosa, produzindo um precipitado de cloreto de prata.
- C)** calcular a *percentagem* de cobre na moeda.