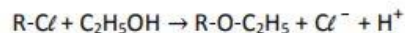


## Questão Q6

Alguns cloretos de alquila transformam-se em éteres quando dissolvidos em etanol, e a solução é aquecida a determinada temperatura. A equação química que representa essa transformação é:



Um grupo de estudantes realizou um experimento para investigar a reatividade de três cloretos de alquila ao reagir com etanol, conforme descrito a seguir e esquematizado na tabela.

O grupo separou 4 tubos de ensaio e, em cada um, colocou 1 mL de etanol e uma gota do indicador alaranjado de metila. A seguir, adicionou 6 gotas de cloreto de metila ao **tubo 2**, 6 gotas de cloreto de sec-butila ao **tubo 3** e 6 gotas de cloreto de terc-butila ao **tubo 4** (linha I na tabela). Os quatro tubos foram aquecidos por 10 minutos a 60 °C, em banho de água e, após esse tempo, foram registradas as observações experimentais relacionadas à cor das soluções (linha II na tabela). Surgiu a dúvida quanto ao resultado obtido para o **tubo 2** e, assim sendo, os estudantes resolveram fazer um novo teste, adicionando, a cada um dos tubos, 2 gotas de uma solução 5% de nitrato de prata em etanol. As observações experimentais feitas a partir desse teste também foram registradas (linha III na tabela).

|     | Tubo 1           | Tubo 2                         | Tubo 3                                                                                                  | Tubo 4                                                                                                    |
|-----|------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I   | EtOH e indicador | EtOH e indicador +<br>$CH_3Cl$ | EtOH e indicador +<br> | EtOH e indicador +<br> |
| II  | Amarela          | Levemente avermelhada          | Vermelha                                                                                                | Amarela                                                                                                   |
| III | Inalterado       | Ligeira turbidez               | Precipitado branco e sobrenadante vermelho                                                              | Inalterado                                                                                                |

Note e adote:

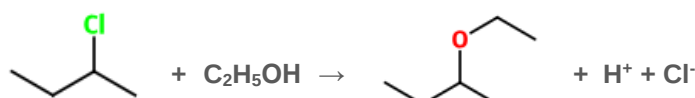
Alaranjado de metila é um indicador ácido-base. Em pH < 4, apresenta coloração vermelha e, em pH > 5, apresenta coloração amarela.

- Explique por que a cor do indicador ácido-base muda quando ocorre a reação do cloreto de alquila com o etanol.
- Dê a fórmula estrutural do produto orgânico e a fórmula do precipitado formados no tubo 3.
- Com base nos resultados experimentais, indique a ordem de reatividade dos três cloretos de alquila investigados no experimento. Justifique sua resposta com base nos resultados experimentais.

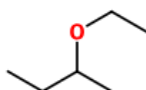
## RESPOSTA

- a) Quando a reação entre o álcool e o cloreto de alquila ocorre, o meio torna-se ácido o que faz a coloração do indicador ácido-base ser alterada para vermelho.

b)



Produto orgânico formado:



Produto inorgânico precipitado formado no tubo 3:  $AgCl_{(s)}$

- c) Haletos menos reativos: haletos terciários pois apresentam o halogênio ligado ao carbono terciário. Chega-se a essa conclusão pois não houve mudança de cor do indicador e não houve reação com  $AgNO_3$ . Haletos mais reativos: haletos secundários pois apresentam o halogênio ligado ao carbono secundário. Chega-se a essa conclusão pois a mudança de cor foi a mais intensa e a reação com  $AgNO_3$  formou precipitado em maior quantidade.

Haleto com reatividade intermediária: haleto primário pois apresenta o halogênio ligado ao carbono primário. Chega-se a essa conclusão pois a mudança de cor foi a menos intensa e a reação com  $\text{AgNO}_3$  formou pouco precipitado (ligeira turbidez).

Ordem crescente de reatividade dos haletos de alquila:

Haleto terciário < Haleto primário < Haleto secundário.