

FACULDADE ISRAELITA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

ALBERT EINSTEIN 2024

CONHECIMENTOS GERAIS E ESPECÍFICOS

CONHECIMENTOS GERAIS

31. Considere as misturas presentes na tabela.

Número da mistura	Mistura
I	água + areia
II	leite integral
III	ouro 18 quilates
IV	maionese

Sobre a classificação dessas misturas e os métodos adequados de separação de seus componentes foram feitas as seguintes afirmações:

X) A mistura é heterogênea e seus componentes podem ser separados por filtração simples.

Y) A mistura é homogênea e seus componentes não podem ser separados por filtração simples.

Z) A mistura é heterogênea e seus componentes não podem ser separados por filtração simples.

A correta associação entre as misturas e as afirmações feitas é

(A) I-X, II-Z, III-Y, IV-Z.

(B) I-X, II-X, III-Y, IV-Y.

(C) I-Y, II-X, III-Y, IV-Z.

(D) I-Y, II-Y, III-X, IV-Z.

(E) I-X, II-Z, III-Y, IV-Y

Resolução: Alternativa A.

Mistura I (X): trata-se de uma mistura heterogênea líquido (água) – sólido (areia) que pode ser separada por filtração simples com a utilização de funil e papel de filtro.

Mistura II (Z): o leite integral, a olho nu, parece ter apenas uma fase. Porém, trata-se, ao microscópio, de uma mistura heterogênea (gotas de gordura e soro, etc.). Esta mistura não pode ser separada por filtração simples. Industrialmente, utiliza-se a centrifugação para a obtenção do creme de leite.

Mistura III (Y): o ouro 18 quilates (75 % de ouro e 25 % de cobre) é classificado como uma mistura eutética e não pode ser separado por filtração simples.

Mistura IV (Z): a maionese é classificada como emulsão, ou seja, uma mistura heterogênea (vista ao microscópio) que tem como base água e óleo. Estes componentes são atraídos por agentes emulsificantes, ou seja, com características lipofílicas (apolares) e hidrofílicas (polares) presentes no ovo.

32. Para a realização de testes laboratoriais foram preparados 4 tubos de ensaio com os conteúdos indicados na tabela.

Tubo de Ensaio	Volume de água adicionado a 20 °C (mL)	Massa de $K_2Cr_2O_7$ adicionada (g)
1	20	1,0
2	20	3,0
3	20	5,0
4	20	7,0

Sabendo que a solubilidade do sal $K_2Cr_2O_7$ é igual a 12,5 g/100 mL de água a 20 °C, após o conteúdo de cada tubo ter sido homogeneizado e colocado em repouso, observou-se que

- (A) apenas os tubos 1 e 2 apresentaram corpos de fundo.
- (B) todos os tubos apresentaram corpos de fundo.
- (C) apenas os tubos 2, 3 e 4 apresentaram corpos de fundo.
- (D) apenas os tubos 3 e 4 apresentaram corpos de fundo.
- (E) apenas o tubo 1 apresentou corpo de fundo.

Resolução: Alternativa C.

A solubilidade do sal $K_2Cr_2O_7$ é igual a 12,5 g/100 mL de água a 20 °C, então:

$$S_{K_2Cr_2O_7} = \frac{12,5 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = \frac{12,5 \text{ g}}{5 \times 20 \text{ mL}}$$

$$S_{K_2Cr_2O_7} = \frac{(12,5 \div 5) \text{ g}}{20 \text{ mL}} \Rightarrow S_{K_2Cr_2O_7} = \frac{2,5 \text{ g}}{20 \text{ mL}}$$

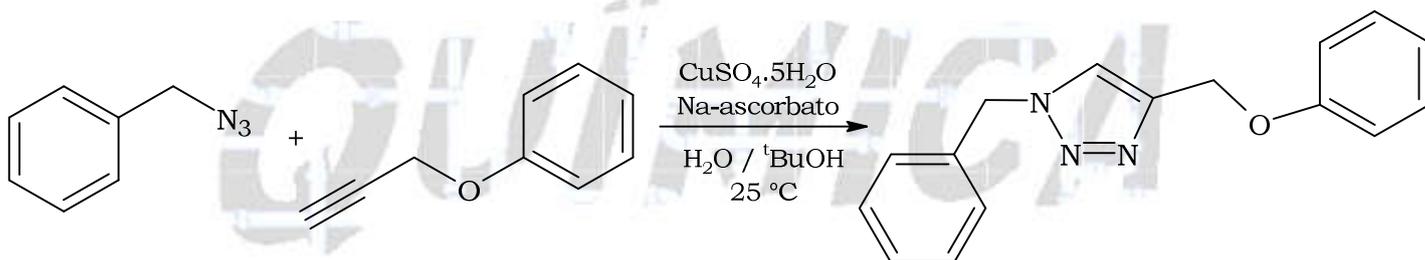
Analisando a tabela, vem:

Tubo	Massa de $K_2Cr_2O_7$ adicionada (g) a 20 mL de água
1	$1,0 < 2,5 \Rightarrow$ solução insaturada sem corpo de fundo
2	$3,0 > 2,5$ ($3,0 \text{ g} - 2,5 \text{ g} = 0,5 \text{ g}$) \Rightarrow solução saturada com 0,5 g de corpo de fundo
3	$5,0 > 2,5$ ($5,0 \text{ g} - 2,5 \text{ g} = 2,5 \text{ g}$) \Rightarrow solução saturada com 2,5 g de corpo de fundo
4	$7,0 > 2,5$ ($7,0 \text{ g} - 2,5 \text{ g} = 4,5 \text{ g}$) \Rightarrow solução saturada com 5,5 g de corpo de fundo

Os tubos 2, 3 e 4 apresentaram corpos de fundo.

Leia o texto para responder às questões de 33 a 35.

Em 2022, a Real Academia Sueca de Ciências concedeu a Carolyn R. Bertozzi, Morten Meldal e K. Barry Sharpless o Prêmio Nobel de Química, pelo desenvolvimento da chamada *click chemistry* (química de cliques) e da química bioortogonal. De modo geral, por meio de uma reação denominada *cicloadição de azida-alcino catalisada por cobre*, os químicos podem unir duas moléculas diferentes, com relativa facilidade, a partir de um grupo azida ($R-N_3$) em uma molécula e um grupo alcino ($R'\equiv$) na outra com a ajuda de íons de cobre(I), em que R e R' são grupos diversos. As reações de clique facilitaram de forma fantástica a produção de novos materiais adequados a diversas finalidades. Na reação de clique, considerada padrão, representada pela equação a seguir, duas moléculas com anéis aromáticos são unidas com grande eficiência, combinada com a robustez e a facilidade de operação.



(www.nobelprize.org. Adaptado.)

33. Nessa reação de clique a espécie ativa de cobre (Cu^I) revelou-se um notável catalisador que acelera a reação de cicloadição em até 10^7 vezes.

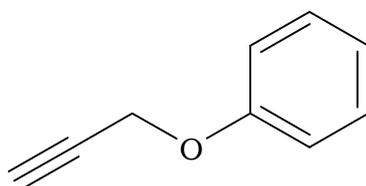
Com relação aos íons cobre (I), afirma-se que

- (A) ocasionam a diminuição da entalpia de reação.
- (B) sua presença mantém inalterada a energia de ativação da reação.
- (C) atuam como reagente limitante da reação.
- (D) sua concentração permanece inalterada ao final da reação.
- (E) são consumidos durante a reação.

Resolução: Alternativa D.

O catalisador acelera a reação, pois diminui sua energia de ativação. Porém, é recuperado ao final do processo, ou seja, sua concentração permanece inalterada.

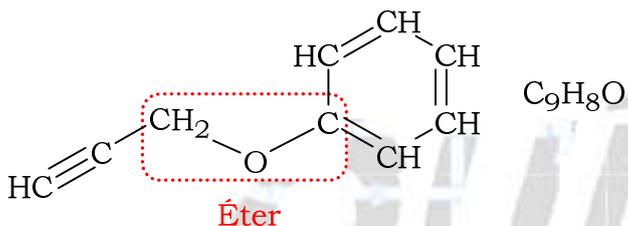
34. Na reação clique apresentada, um dos reagentes é uma molécula com grupo alcino, cuja fórmula está representada a seguir.



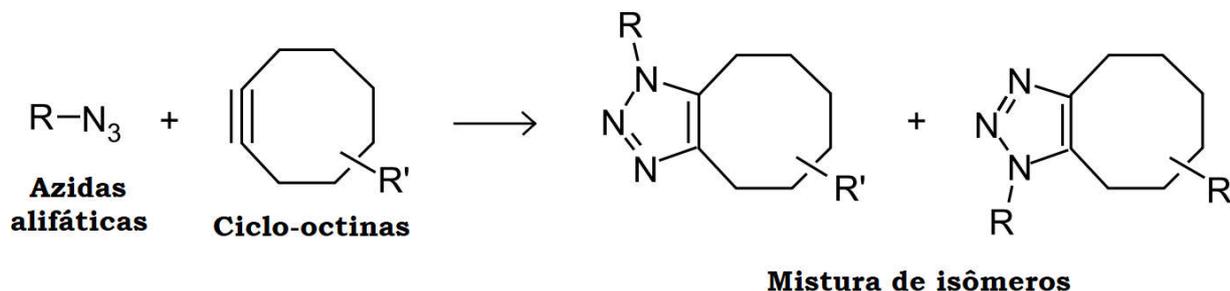
Considerando sua fórmula estrutural, a fórmula molecular e a função orgânica deste composto são

- (A) C₉H₈O e éter.
- (B) C₉H₈O e éster.
- (C) C₈H₈O e fenol.
- (D) C₇H₈O e éter.
- (E) C₇H₇O e éster.

Resolução: Alternativa A.



35. Em 2004, Carolyn Bertozzi e colaboradores estudaram a *reação clique* entre várias azidas alifáticas substituídas, R-N₃, e ciclo-octinas substituídas, R'-ciclo-octina, em que R e R' são grupos substituintes genéricos, representada pela equação que se segue:



(www.nobelprize.org. Adaptado.)

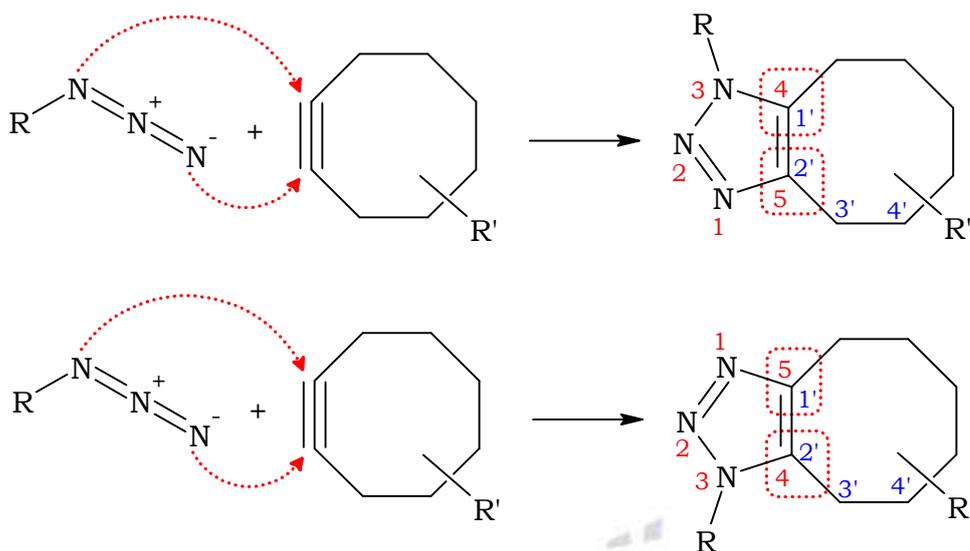
Essa reação ocorreu em condições amenas, como esperado, e funcionou muito bem, mesmo na ausência do catalisador Cu (I). No entanto, na ausência do catalisador, o produto formado era constituído por uma mistura de isômeros.

As reações entre azidas e ciclo-octinas são reações de _____ e os produtos formados são isômeros de _____.

Os termos que preenchem, respectivamente, as lacunas do texto são

- (A) adição e cadeia.
- (B) adição e posição.
- (C) substituição e função.
- (D) substituição e cadeia.
- (E) redução e posição.

Resolução: Alternativa B.



Trata-se de um mecanismo complexo, que inclui a adição.

Por exclusão, chega-se à alternativa B.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão de química. Em Química, o termo “metal de sacrifício” refere-se a um metal que é utilizado para proteger outro metal contra a corrosão.

Essa proteção é alcançada por meio de um processo chamado proteção catódica, na qual o metal de sacrifício é conectado eletricamente ao metal que se quer proteger, sofrendo corrosão no lugar do metal a ser protegido.

Considere uma situação em que seja necessário proteger da corrosão um encanamento de ferro enterrado em solo ácido, e que estejam disponíveis placas dos metais ouro, prata e magnésio para eventual utilização como metais de sacrifício. Na tabela a seguir são fornecidos os valores dos potenciais padrão de redução dos pares redox que podem eventualmente estar envolvidos na proteção catódica desse encanamento.

Semirreação	E° red
$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Au}(\text{s})$	+1,50 V
$\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{s})$	+0,80 V
$2\text{H}^{+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$	0,00 V
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s})$	-0,44 V
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{s})$	-2,37 V

a) Explique qual dos metais disponíveis é o mais eficaz para ser utilizado como metal de sacrifício para proteger o encanamento de ferro da corrosão devido à acidez do solo.

b) Escreva a equação global balanceada da reação de corrosão que ocorre entre o metal de sacrifício escolhido e o ácido proveniente do solo. Calcule a diferença de potencial total $\Delta E^0_{\text{total}}$ envolvida nessa reação.

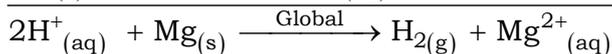
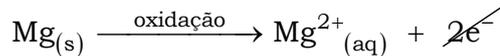
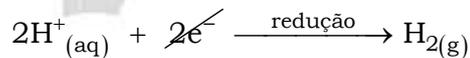
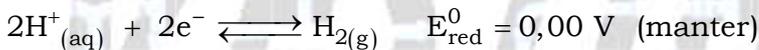
Resolução:

a) Quanto maior o potencial de oxidação ou menor o potencial de redução em relação ao ferro, mais indicado será o metal a ser utilizado como metal de sacrifício, ou seja, para oxidar (“corroer”) no lugar do ferro.

Semirreação	E^0 redução	E^0 oxidação
$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Au}(\text{s})$	+ 1,50 V	- 1,50 V
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{s})$	+ 0,80 V	- 0,80 V
$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$	0,00 V	0,00 V
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s})$	- 0,44 V	+ 0,44 V
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{s})$	- 2,37 V (menor)	+ 2,37 V (maior)

Conclusão: trata-se do magnésio.

b) Equação global balanceada da reação de corrosão que ocorre entre o metal de sacrifício escolhido (magnésio) e o ácido proveniente do solo: $2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Mg}(\text{s}) \xrightarrow{\text{Global}} \text{H}_2(\text{g}) + \text{Mg}^{2+}(\text{aq})$.



Cálculo da diferença de potencial total $\Delta E^0_{\text{total}}$ envolvida nessa reação:

$$\Delta E^0_{\text{total}} = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}}$$

$$\Delta E^0_{\text{total}} = 0,00 \text{ V} - (-2,37 \text{ V})$$

$$\Delta E^0_{\text{total}} = +2,37 \text{ V}$$