

Lista – 2: Cinética Química

01. Um antiácido comercial em pastilhas possui, em sua composição, entre outras substâncias, bicarbonato de sódio, carbonato de sódio e ácido cítrico. Ao ser colocada em água, a pastilha dissolve-se completamente e libera gás carbônico, o que causa a efervescência. Para entender a influência de alguns fatores sobre a velocidade de dissolução da pastilha, adicionou-se uma pastilha a cada um dos quatro recipientes descritos na tabela, medindo-se o tempo até a sua dissolução completa.



Solução	Tempo medido até a completa dissolução da pastilha (em segundos)
1. Água mineral sem gás à temperatura ambiente (25 °C)	36
2. Água mineral com gás à temperatura ambiente (25 °C)	35
3. Água mineral sem gás deixada em geladeira (4 °C)	53
4. Água mineral com gás deixada em geladeira (4 °C)	55

Para todos os experimentos, foi usada água mineral da mesma marca. Considere a água com gás como tendo gás carbônico dissolvido.

Com base nessas informações, é correto afirmar que

- o uso da água com gás, ao invés da sem gás, diminuiu a velocidade de dissolução da pastilha em cerca de 50%, uma vez que, como já possui gás carbônico, há o deslocamento do equilíbrio para a formação dos reagentes.
- o uso da água com gás, ao invés da sem gás, aumentou a velocidade de dissolução da pastilha em cerca de 33%, uma vez que o gás carbônico acidifica a água, aumentando a velocidade de consumo do carbonato de sódio.
- nem a mudança de temperatura nem a adição de gás carbônico na solução afetaram a velocidade da reação, uma vez que o sistema não se encontra em equilíbrio.
- o aumento da temperatura da água, de 4 °C para 25 °C, levou a um aumento na velocidade da reação, uma vez que aumentou a frequência e a energia de colisão entre as moléculas envolvidas na reação.
- o aumento da temperatura da água, de 4 °C para 25 °C, levou a um aumento na velocidade da reação, uma vez que facilita a liberação de gás carbônico da solução, deslocando o equilíbrio para a formação dos reagentes.

02. Foi proposto a um grupo de alunos um experimento sobre a reação da casca de ovos com soluções de ácido clorídrico (HCl), usando os materiais e as condições descritas na tabela.

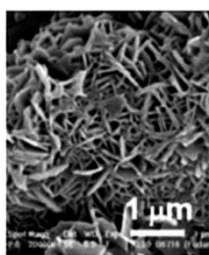
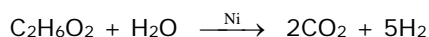
Casca de ovo Amostra 5,0 g	Soluções de HCl 100 mL
Casca de ovo <i>in natura</i>	0,5 mol/L em temperatura = 20 °C
	0,5 mol/L em temperatura = 60 °C
Casca de ovo pulverizado	1,5 mol/L em temperatura = 20 °C
	1,5 mol/L em temperatura = 60 °C.

O experimento consistia em medir o tempo da reação da solução ácida com a amostra de casca de ovo. Para a preparação do experimento, foi removida a película de material orgânico que compõe a casca de ovo, tanto para o seu uso *in natura* como para preparação da amostra em pó.

A combinação que apresentou o menor tempo de reação foi aquela que usou

- a casca do ovo em pó e o HCl 1,5 mol/L a 60 °C.
- a casca de ovo *in natura* e o HCl 0,5 mol/L a 20 °C.
- a casca de ovo *in natura* e o HCl 0,5 mol/L a 60 °C.
- a casca do ovo *in natura* e o HCl 1,5 mol/L a 20 °C.
- a casca do ovo em pó e o HCl 0,5 mol/L a 20 °C.

03. O níquel é empregado na indústria como catalisador de diversas reações, como na reação de reforma do etileno glicol, que produz hidrogênio a ser utilizado como combustível. O processo ocorre num tempo muito menor quando é utilizado 1 g de níquel em uma forma porosa desse material, em comparação à reação utilizando uma única peça cúbica de 1 g de níquel. Abaixo está esquematizada a equação de reforma do etileno glicol e em seguida uma imagem de microscopia eletrônica de uma amostra de níquel na forma porosa.



(Fonte da imagem: Zhu, L-J. *et alii*. An environmentally benign and catalytically efficient non-pyrophoric Ni catalyst for aqueous-phase reforming of ethylene glycol. *Green Chem.*, 2008, 10, 1323-1330. Adaptado.)

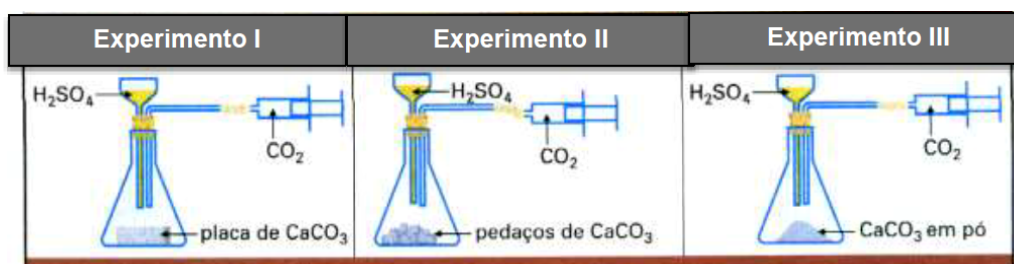
Nas condições mencionadas, a reação de reforma ocorre num tempo menor quando usado o níquel poroso porque:

- a temperatura local é maior.
 - outra via de reação é favorecida.
 - a concentração dos reagentes é maior.
 - a área superficial do catalisador é maior.
 - a pressão parcial das espécies gasosas é maior.
04. De acordo com a teoria das colisões, para ocorrer uma reação química em fase gasosa deve haver colisões entre as moléculas reagentes, com energia suficiente e com orientação adequada. Considere as seguintes afirmações a respeito da teoria das colisões.
- O aumento da temperatura aumenta a frequência de colisões e a fração de moléculas com energia suficiente, mas não altera a orientação das moléculas.
 - O aumento da concentração aumenta a frequência das colisões.
 - Uma energia de ativação elevada representa uma grande fração de moléculas com energia suficiente para a reação ocorrer.

Quais estão corretas?

- Apenas I.
- Apenas II.
- Apenas III.
- Apenas I e II.
- I, II e III.

05.



<http://www.marco.eng.br/cinetica/trabalhodealunos/CineticaBasica/Figuras/influncia/infl001.gif>. Acesso em 12.fev.2019.

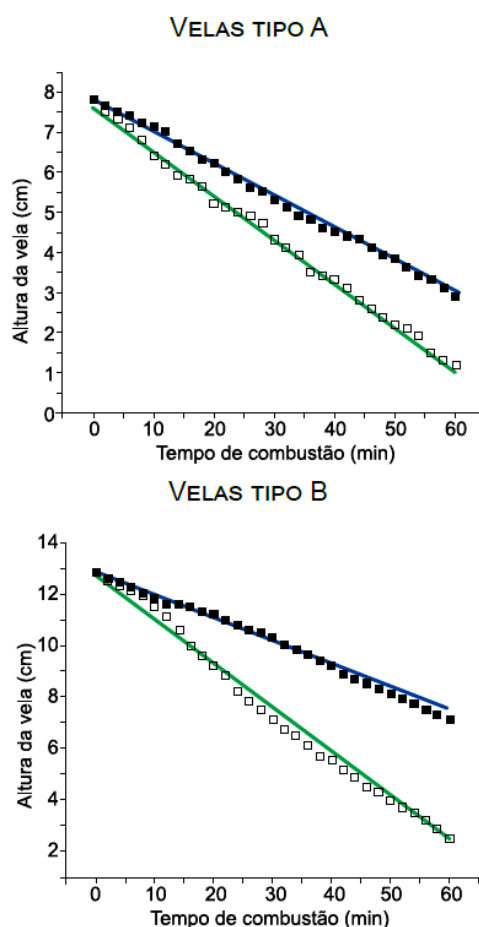


Os experimentos ilustrados utilizaram, nas três situações, quantidades iguais de massa de carbonato de cálcio e mesma concentração e volumes de ácido sulfúrico. Na seringa, foi coletado o gás carbônico como um dos produtos dessa reação.

A partir desses experimentos, deduz-se que, após reação total nos três casos,

- o tempo necessário para se produzir a mesma quantidade de gás carbônico foi maior no experimento I, pois na placa a superfície de contato é menor.
- a quantidade de gás carbônico produzida no experimento II é menor que aquela produzida no experimento III, pois o carbonato estava despedaçado.
- o volume de gás carbônico verificado na seringa no experimento III é menor que o volume do mesmo gás na seringa do experimento I, em função da pulverização do carbonato.
- o efeito do ácido sulfúrico na reação do experimento I é diferente do efeito no experimento II, produzindo uma mistura de gases, além do gás carbônico.

06. Os gráficos mostram o resultado de um experimento de queima de quatro velas de uso comercial, sendo duas do tipo A e duas do tipo B. Tal experimento foi feito para determinar a velocidade de queima das velas A e B em ambientes ventilado e não ventilado.



Sendo h_0 a altura inicial e v a velocidade de queima de cada vela, os dados obtidos no experimento foram organizados na tabela:

Parâmetros da equação da reta				
h_0 (cm)	12,9	12,7	7,6	7,8
v (cm/min)	0,09	0,17	0,11	0,08

(Régis C. Leal *et al.* *Educación Química*, vol. 25, nº 2, 2014. Adaptado.)

De acordo com a organização dos dados, os títulos faltantes à tabela estão apresentados em

a)	Velas do tipo B		Velas do tipo A	
	Ambiente não ventilado	Ambiente ventilado	Ambiente ventilado	Ambiente não ventilado
b)	Velas do tipo B		Velas do tipo A	
	Ambiente ventilado	Ambiente não ventilado	Ambiente ventilado	Ambiente não ventilado
c)	Velas do tipo B		Velas do tipo A	
	Ambiente não ventilado	Ambiente ventilado	Ambiente não ventilado	Ambiente ventilado
d)	Ambiente não ventilado		Ambiente ventilado	
	Velas do tipo A	Velas do tipo B	Velas do tipo A	Velas do tipo B
e)	Velas do tipo A		Velas do tipo B	
	Ambiente não ventilado	Ambiente ventilado	Ambiente não ventilado	Ambiente ventilado

07. Os fenômenos químicos e físicos podem ocorrer em diferentes velocidades. Há uma dinâmica própria e específica dos fenômenos; por exemplo, a oxidação de muitos compostos orgânicos é espontânea e favorável termodinamicamente, mas naturalmente muito lenta. Outras reações, de tão espontâneas e rápidas, são explosivas, formando reações em cadeia. Assim, existe dentro da ciência química uma área específica para o estudo da dinâmica das reações: a cinética química. A esse respeito, assinale a alternativa correta.

- As enzimas são moléculas, majoritariamente proteínas, que agem como catalisadores em reações. Produzem caminhos de reação alternativos, que apresentam energias de ativação menores, quando comparados aos caminhos de reação sem enzimas.
- Os materiais que o homem ingere são decompostos com relativa rapidez por causa da temperatura corporal, que é maior que a temperatura ambiente.
- Os alimentos atualmente são acondicionados em refrigeradores, de modo a diminuir a velocidade de possíveis reações dentro desses materiais. Essa diminuição de velocidade decorre do aumento da energia de ativação dessas reações, segundo a mudança da temperatura.
- Medicamentos devem ser acondicionados em ambientes secos, frios e escuros, de modo a diminuir a energia de ativação das possíveis reações de decomposição dos respectivos princípios ativos.
- Reagentes quaisquer reagem mais rapidamente se estiverem finamente divididos, porque diminui-se a concentração de reagentes disponíveis à transformação química.

08. "O vinagre é uma solução diluída de ácido acético, elaborada de dois processos consecutivos: a fermentação alcoólica, representada pela conversão de açúcar em etanol por leveduras, e a fermentação acética, que corresponde à transformação do álcool em ácido acético por determinadas bactérias. [...]. O ácido acético é um ácido orgânico que pertence ao grupo dos ácidos carboxílicos e apresenta alta gama de utilizações. Uma de suas principais ações é como agente antimicrobiano. Em uma análise bacteriológica *in vitro* verificou-se que o ácido acético a 2,0 e 5,0% é eficaz sobre *Pseudomonas aeruginosa* e *Escherichia coli*. Posteriormente, estudos *in vivo* também demonstraram a atividade antibacteriana desse ácido. Diante disso, o vinagre pode ser utilizado como agente antimicrobiano devido a sua concentração de ácido acético."

Bromatologia em Saúde, UFRJ. "Vinagre de maçã: sinônimo de saúde e beleza", 2011. Disponível em: <http://bromatopesquisasuf.rj.blogspot.com.br/2011/12/vinagre-de-maca-sinonimo-de-saudee.html>. Acesso em nov. 2017. (Adaptado)

Considerando que a obtenção do vinagre é feita por fermentação, assinale a alternativa que mostra o que deve ocorrer no meio de reação para que a indústria obtenha maior quantidade de vinagre.

- Redução da temperatura.
- Aumento da concentração de glicose.
- Elevação no nível de oxigênio.
- Adição de álcalis.
- Inclusão de bactérias aeróbicas.

09. O sulfeto de mercúrio(II) foi usado como pigmento vermelho para pinturas de quadros e murais. Esse pigmento, conhecido como *vermillion*, escurece com o passar dos anos, fenômeno cuja origem é alvo de pesquisas. Aventou-se a hipótese de que o *vermillion* seja decomposto sob a ação da luz, produzindo uma fina camada de mercúrio metálico na superfície. Essa reação seria catalisada por íon cloreto presente na umidade do ar.

WOGAN, T. *Mercury's Dark Influence on Art*. Disponível em: www.chemistryworld.com. Acesso em: 26 abr. 2018 (adaptado)



Segundo a hipótese proposta, o íon cloreto atua na decomposição fotoquímica *vermillion*

- a) reagindo como agente oxidante.
- b) deslocando o equilíbrio químico.
- c) diminuindo a energia de ativação.
- d) precipitando cloreto de mercúrio.
- e) absorvendo a energia da luz visível.

10. Quando se abre uma garrafa de vinho, recomenda-se que seu consumo não demande muito tempo. À medida que os dias ou semanas se passam, o vinho pode se tornar azedo, pois o etanol presente sofre oxidação e se transforma em ácido acético

Para conservar as propriedades originais do vinho, depois de aberto, é recomendável

- a) colocar a garrafa ao abrigo de luz e umidade.
- b) aquecer a garrafa e guardá-la aberta na geladeira.
- c) verter o vinho para uma garrafa maior e esterilizada.
- d) fechar a garrafa, envolvê-la em papel alumínio e guardá-la na geladeira.
- e) transferir o vinho para uma garrafa menor, tampá-la e guardá-la na geladeira.

GABARITO:

01. d

02. a

03. d

04. d

05. a

06. a

07. a

08. b

09. c

10. e