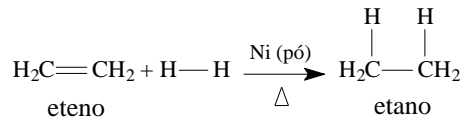


## Lista de Exercícios – Cinética Química (Fatores que Influem na Velocidade de uma Reação Química)

### 01 - (Uni-FaceF SP)

A substância química eteno (ou etileno) sofre hidrogenação, catalisada por níquel, transformando-se em um etano:



A função do catalisador nessa reação é de

- a) reduzir a energia cinética da reação.
- b) inibir a reação do eteno com o hidrogênio.
- c) reduzir à metade a velocidade de reação.
- d) diminuir a quantidade de etano produzido.
- e) diminuir a energia de ativação da reação.

### 02 - (IFGO)

Os catalisadores são substâncias utilizadas com o intuito de acelerar a velocidade das reações químicas. De uma forma geral, esses compostos não são consumidos durante as reações. Assim, o efeito que causam para acelerar a velocidade das reações é

- a) aumentar a energia de ativação.
- b) não formar o complexo ativado.
- c) gerar instabilidade dos produtos.
- d) reduzir a energia de ativação.
- e) alterar os produtos obtidos na reação.

### 03 - (IFSP)

Colocamos um pedaço de palha de aço em cima de uma pia e a seu lado um prego de mesma massa. Notamos que a palha de aço enferruja com relativa rapidez enquanto que o prego, nas mesmas condições, enferrujará mais lentamente. Os dois materiais têm praticamente a mesma composição, mas enferrujam com velocidades diferentes. Isso ocorre devido a um fator que influencia na velocidade dessa reação, que é:

- a) temperatura.
- b) concentração dos reagentes.
- c) pressão no sistema.
- d) superfície de contato.
- e) presença de catalisadores.

### 04 - (PUC RS)

O fogo sempre foi objeto de fascínio e instrumento de extrema utilidade para o ser humano. Mesmo hoje, com o uso cada vez mais disseminado da energia elétrica, não

deixamos de utilizar o fogo no cotidiano: ainda queimamos carvão na churrasqueira, lenha na lareira, gás liquefeito de petróleo no fogão e parafina nas velas.

Sobre esse assunto, são apresentadas as seguintes afirmativas:

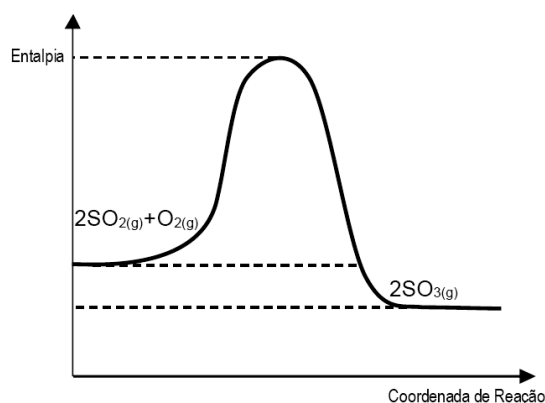
- I. A combustão é uma reação redox em que o comburente age como oxidante.
- II. Na combustão do gás de cozinha, há produção de água, mas na do carbono não há.
- III. A velocidade de combustão do carvão em pedaços é igual à do carvão em pó.
- IV. As reações de combustão são exotérmicas e liberam gás carbônico.

Em relação à combustão, são corretas somente as afirmativas

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) I e IV.
- d) II e III.
- e) II e IV.

### 05 - (UNCISAL)

O trióxido de enxofre ( $\text{SO}_3$ ) pode ser obtido através da oxidação do dióxido de enxofre, utilizando um catalisador. Na atmosfera, a emissão de grande quantidade de enxofre na forma do gás  $\text{SO}_2$ , subproduto de combustíveis fósseis, sofre nova oxidação, formando  $\text{SO}_3$ . Esse  $\text{SO}_3$  reage com água, formando o ácido sulfúrico que aumenta a acidez da água da chuva. Dado o diagrama abaixo referente ao equilíbrio  $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{SO}_3(\text{g})$ ,



a adição de um catalisador

- a) diminui apenas a energia de ativação.
- b) diminui apenas a entalpia dos produtos.
- c) aumenta a entalpia dos reagentes e dos produtos.
- d) diminui a energia de ativação e a entalpia dos produtos.
- e) aumenta a energia de ativação e a entalpia dos reagentes.

### 06 - (UEA AM)

Os cliques metálicos para papéis recobertos por uma camada de tinta (cliques coloridos) levam mais tempo para enferrujar do que os cliques metálicos comuns. Isso acontece porque a camada de tinta

- a) atua como catalisador da reação do metal com o ar.

- b) reflete a luz solar que incide sobre o clipe.
- c) diminui o número de colisões dos átomos do metal com as moléculas do ar.
- d) diminui a entalpia da reação do metal com o ar.
- e) aumenta a superfície de contato dos átomos do metal com as moléculas do ar.

### 07 - (FGV SP)

Os automóveis são os principais poluidores dos centros urbanos. Para diminuir a poluição, a legislação obriga o uso de catalisadores automotivos. Eles viabilizam reações que transformam os gases de escapamento dos motores, óxidos de nitrogênio e monóxido de carbono, em substâncias bem menos poluentes.

Os catalisadores \_\_\_\_\_ a energia de ativação da reação no sentido da formação dos produtos, \_\_\_\_\_ a energia de ativação da reação no sentido dos reagentes e \_\_\_\_\_ no equilíbrio reacional.

No texto, as lacunas são preenchidas, correta e respectivamente, por:

- a) diminuem ... aumentam ... interferem
- b) diminuem ... diminuem ... não interferem
- c) diminuem ... aumentam ... não interferem
- d) aumentam ... diminuem ... interferem
- e) aumentam ... aumentam ... interferem

### 08 - (IFRS)

A legislação brasileira em vigor determina que os automóveis devem portar extintores de incêndio do tipo ABC. Incêndios podem ser definidos como a presença de fogo em local não desejado. São capazes de provocar, além de prejuízos materiais, quedas, queimaduras e intoxicações por fumaça. O fogo, por sua vez, é resultante de uma reação química entre:

- Material oxidável (combustível);
- Material oxidante (comburente);
- Fonte de ignição (energia);
- Reação em cadeia.

Um dos princípios da utilização de processos para a extinção de incêndios consiste em

- a) baixar a energia de ativação da reação de combustão.
- b) favorecer a entrada no complexo ativado.
- c) diminuir ou impedir o contato entre os reagentes.
- d) aumentar a quantidade de choques efetivos entre combustível e comburente.
- e) catalisar a ignição do processo.

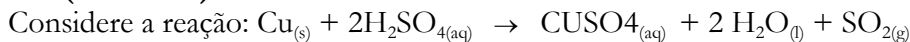
### 09 - (UNITAU SP)

Analisar as afirmativas abaixo sobre teoria das colisões e lei cinética, e assinale a alternativa que apresenta a(s) afirmativa(s) CORRETA(S).

- I. A velocidade de uma reação química é dependente do número de choques.
- II. Quanto menor a energia de ativação, maior é a velocidade da reação química.
- III. O valor de  $\Delta H$  para uma reação exotérmica é negativo e o valor de  $\Delta H$  para uma reação endotérmica é positivo.
- IV. A temperatura não influencia a velocidade da reação química.

- a) Apenas I e II estão corretas.
- b) Apenas II, III e IV estão corretas.
- c) Apenas I e III estão corretas.
- d) Apenas II, e III estão corretas.
- e) Apenas I, II e III estão corretas.

### 10 - (PUC MG)



Essa reação foi realizada a partir de 5 g de Cu nas condições mencionadas na tabela abaixo.

Experimento	Estado inicial da amostra de Cobre	Temperatura (°C)	[H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ] (mol.L <sup>-1</sup> )
1	Pó	40	6
2	Pó	20	4
3	Barra	40	4
4	Barra	20	3

Assinale a classificação, na ordem **DECRESCENTE**, das velocidades de acontecimento da reação.

- a) 1 – 2 – 3 – 4
- b) 2 – 1 – 4 – 3
- c) 4 – 3 – 2 – 1
- d) 3 – 4 – 1 – 2

### 11 - (PUC RS)

A calamina é um produto aplicado à pele sob a forma de pomadas, cremes e loções, com a finalidade de aliviar sintomas de irritação da pele, como vermelhidão e coceira. O ingrediente ativo da calamina é ZnO em pó. Sobre esse assunto, é correto afirmar que

- a) o ZnO é um óxido básico, assim como CaO e CO.
- b) o ZnO forma a base forte Zn(OH)<sub>2</sub> em contato com a umidade da pele.
- c) o ZnO é constituído de moléculas polares de geometria linear.
- d) o zinco é agente oxidante na reação  $\text{Zn} + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{ZnO}$ .
- e) o ZnO deve estar na forma de um pó muito fino para que a ação seja mais rápida.

### 12 - (UDESC SC)

A cinética química é a área da química que trata das velocidades das reações.

Analise os processos em relação à cinética química.

- I. Quando o carvão está iniciando a sua queima, as pessoas ventilam o sistema para que a queima se propague mais rapidamente.
- II. Um comprimido efervescente se dissolve mais rapidamente quando triturado.

Assinale a alternativa que contém os fatores que influenciam as velocidades das reações químicas nos processos descritos em I e II, respectivamente.

- a) concentração, superfície de contato.
- b) catalisador, concentração.
- c) temperatura, concentração.
- d) superfície de contato, catalisador.
- e) temperatura, catalisador.

### 13 - (PUC Camp SP)

Para mostrar a diferença da rapidez da reação entre ferro e ácido clorídrico, foi utilizado o ferro em *limalha* e em barra. Pingando dez gotas de ácido clorídrico  $1,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  em cada material de ferro, espera-se que a reação seja

- a) mais rápida no ferro em barra porque a superfície de contato é menor.
- b) mais rápida no ferro em limalha porque a superfície de contato é maior.
- c) igual, pois a concentração e a quantidade do ácido foram iguais.
- d) mais lenta no ferro em limalha porque a superfície de contato é menor.
- e) mais lenta no ferro em barra porque a superfície de contato é maior.

### 14 - (UCB DF)

Medicamentos e alimentos perecíveis são comercializados com datas de validade, isto é, com um marco limite de consumo daquele material, de modo a não produzir nenhum efeito nocivo à saúde do consumidor. Essas datas de validade são produzidas por modelos associados à cinética química.

Acerca das velocidades das reações químicas e os respectivos modelos, assinale a alternativa correta.

- a) Reagentes com maior superfície de contato tendem a reagir mais rapidamente, quando comparados àqueles de menor superfície de contato.
- b) Todos os choques entre reagentes levam a reações.
- c) A diminuição da temperatura abaixa a energia de ativação das reações, reduzindo a velocidade das reações.
- d) Um alimento perecível pode ser armazenado por um tempo indefinido no freezer doméstico, sem perder as respectivas propriedades.
- e) Um medicamento pode ter a respectiva data de validade aumentada, se tal material for acondicionado em lugar com temperatura elevada.

### 15 - (UCB DF)

Os fenômenos que nos rodeiam, naturais ou não, são, em última análise, fenômenos químicos ou físicos. Isso porque todos os materiais são compostos por uma infinidade de átomos dos diversos elementos químicos presentes na natureza. Esses processos, denominados físico-químicos, obedecem a determinadas leis que a natureza impõe. Entre essas leis, estão a da conservação das massas e a da conservação da energia. Ademais, tudo que ocorre no universo demanda certo tempo de ocorrência, ou seja, há processos que são mais rápidos que outros.

Considerando essas informações, quanto às transformações físico-químicas, aos respectivos aspectos energéticos e às próprias cinéticas, assinale a alternativa correta.

- a) Uma reação química que libera calor é denominada exotérmica e não obedece a conservação de energia.
- b) O derretimento das calotas polares, em razão do aquecimento global, é um exemplo de fenômeno químico exotérmico.
- c) As enzimas são proteínas especializadas que proporcionam caminhos de reações alternativos, em que a energia de ativação é menor, quando comparadas às reações sem as respectivas presenças.

- d) A combustão de gasolina é uma reação química endotérmica, porque precisa de uma ignição para ocorrer.
- e) Alimentos são conservados em refrigeradores porque a diminuição da temperatura aumenta, em regra geral, a energia de ativação das reações químicas, diminuindo, assim, a velocidade das reações que degeneram esses materiais.

### 16 - (UNITAU SP)

Analise as afirmativas abaixo.

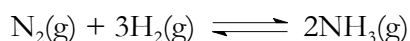
- I. A velocidade de uma reação química é dependente do número de choques entre as moléculas, e quanto maior for o número de choques, maior será a velocidade da reação.
- II. O valor mínimo de energia fornecido aos reagentes para que ocorra uma reação química deve ser inferior à energia de ativação.
- III. A velocidade de uma reação química é acelerada por temperaturas elevadas.
- IV. O complexo ativado é um estado intermediário entre os reagentes e produtos, em que as ligações químicas dos reagentes estão sendo rompidas e dos produtos estão sendo formadas.

Está CORRETO o que se afirma em

- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) II, III e IV, apenas.
- d) I, II e III, apenas.
- e) I, III e IV, apenas.

### 17 - (UECE)

Os químicos alemães Fritz Haber (1868-1934) e Carl Bosch (1874-1940) desenvolveram, em 1909, um processo de produção de amônia, matéria-prima para a fabricação de explosivos utilizados durante a Primeira Guerra Mundial. De acordo com o processo Haber, a obtenção da amônia se faz através da reação:

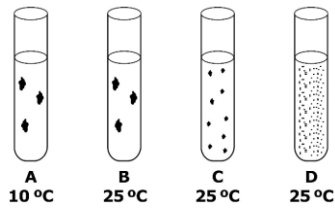


Para essa reação, a variação de entalpia é negativa, sugerindo que ela ocorra a baixas temperaturas. No entanto, a reação é favorecida por elevada temperatura, garantindo alta energia de ativação para

- a) quebrar as ligações entre os átomos de hidrogênio.
- b) quebrar as ligações entre os átomos de nitrogênio.
- c) melhorar, simultaneamente, o rendimento da amônia e a velocidade da reação.
- d) reorganizar a estrutura na molécula da amônia.

### 18 - (UEPG PR)

Nos tubos de ensaio A, B, C e D foram adicionados 2,0 g de zinco e 10 mL de ácido clorídrico 1,0 mol/L. A diferença entre os tubos é a granulometria do zinco e a temperatura. Observou-se o desprendimento de gás nos 4 tubos. A partir do esquema abaixo, que representa o início do processo, assinale o que for correto.



01. A velocidade da reação é maior no tubo B do que no tubo A.  
 02. O tubo que apresenta a maior velocidade de reação é o D.  
 04. A reação que ocorre é
- $$\text{Zn(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}.$$
08. O tubo C apresenta uma velocidade de reação maior que no tubo B, porque a superfície de contato do zinco é maior no tubo C.  
 16. A velocidade de reação do Zn nos tubos obedece a seguinte ordem:  $A < B < C < D$ .

### 19 - (UECE)

Alguns medicamentos são apresentados na forma de comprimidos que, quando ingeridos, dissolvem-se lentamente no líquido presente no tubo digestório, garantindo um efeito prolongado no organismo. Contudo, algumas pessoas, por conta própria, amassam o comprimido antes de tomá-lo. Esse procedimento é inconveniente, pois reduz o efeito prolongado devido

- a) à diminuição da superfície de contato do comprimido, provocando redução na velocidade da reação.  
 b) à diminuição da superfície de contato, favorecendo a dissolução.  
 c) ao aumento da velocidade da reação em consequência do aumento da superfície de contato do comprimido.  
 d) diminuição da frequência de colisões das partículas do comprimido com as moléculas do líquido presente no tubo digestório.

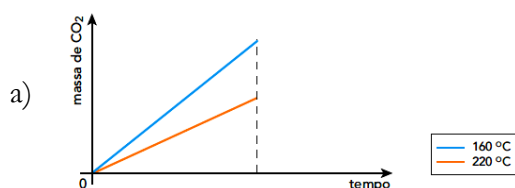
### 20 - (UERJ)

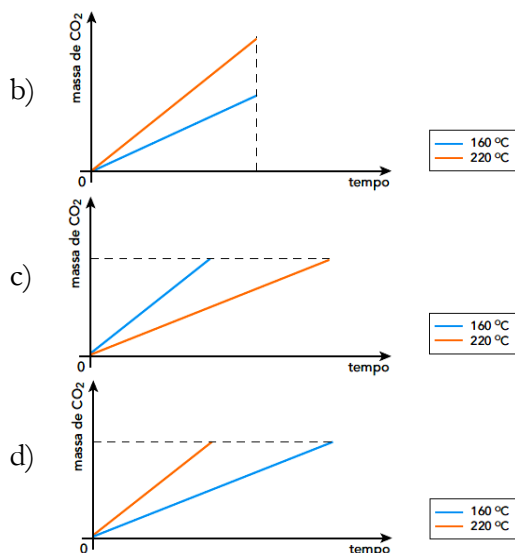
No preparo de pães e bolos, é comum o emprego de fermentos químicos, que agem liberando gás carbônico, responsável pelo crescimento da massa. Um dos principais compostos desses fermentos é o bicarbonato de sódio, que se decompõe sob a ação do calor, de acordo com a seguinte equação química:



Considere o preparo de dois bolos com as mesmas quantidades de ingredientes e sob as mesmas condições, diferindo apenas na temperatura do forno: um foi cozido a 160 °C e o outro a 220 °C. Em ambos, todo o fermento foi consumido.

O gráfico que relaciona a massa de CO<sub>2</sub> formada em função do tempo de cozimento, em cada uma dessas temperaturas de preparo, está apresentado em:





### 21 - (FUVEST SP)

Sabe-se que os metais ferro ( $\text{Fe}^0$ ), magnésio ( $\text{Mg}^0$ ) e estanho ( $\text{Sn}^0$ ) reagem com soluções de ácidos minerais, liberando gás hidrogênio e formando íons divalentes em solução.

Foram feitos três experimentos em que três amostras metálicas de mesma massa reagiram, separada e completamente, com uma solução aquosa de ácido clorídrico ( $\text{HCl}(\text{aq})$ ) de concentração 0,1 mol/L. Os resultados obtidos foram:

Experimento	Massa da amostra metálica (g)	Composição da amostra metálica	Volume da solução de $\text{HCl}(\text{aq})$ (0,1 mol/L) gasto na reação completa
1	5,6	$\text{Fe}^0$ puro	V1
2	5,6	$\text{Fe}^0$ contendo $\text{Mg}^0$ como impureza	V2
3	5,6	$\text{Fe}^0$ contendo $\text{Sn}^0$ como impureza	V3

Colocando-se os valores de V1, V2 e V3 em ordem decrescente, obtém-se

- $V2 > V3 > V1$
- $V3 > V1 > V2$
- $V1 > V3 > V2$
- $V2 > V1 > V3$
- $V1 > V2 > V3$

**Note e adote:**

Massa molar (g/mol):

Mg ..... 24

Fe ..... 56

Sn ..... 119

### 22 - (UNITAU SP)

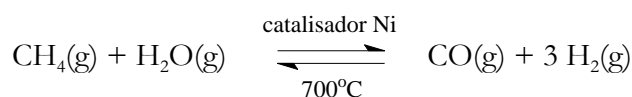
A respeito da velocidade de reações químicas, assinale a alternativa INCORRETA.



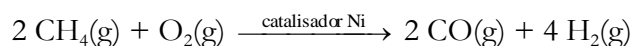
- a) O catalisador é uma substância que participa ativamente de uma reação química, provocando uma diminuição na sua energia de ativação.
- b) A solubilidade de um soluto sólido em um solvente decresce com a diminuição da temperatura.
- c) Reações exotérmicas são aceleradas com o aumento da temperatura.
- d) Reações endotérmicas apresentam uma entalpia dos produtos maior que a entalpia dos reagentes.
- e) A reação química entre um ácido e uma base forma um sal e água, com neutralização parcial ou total.

### 23 - (Unimontes MG)

O gás hidrogênio, utilizado em diversas sínteses industriais, pode ser obtido a partir do gás natural metano (CH<sub>4</sub>), pela ação de vapor d'água, que é usado para reagir com 45% do metano (CH<sub>4</sub>);



O restante, 55%, reage com ar:



Em relação às reações de síntese do gás hidrogênio, é CORRETO afirmar que ambas:

- a) formam os mesmos produtos.
- b) ocorrem por catálise não enzimática.
- c) ocorrem por processos exotérmicos.
- d) são reações de natureza reversível.

### 24 - (UEG GO)

As enzimas são, em sua grande maioria, proteínas com atividade catalítica e participam de diferentes reações metabólicas nos organismos. Durante a catálise, o substrato é convertido em um produto para que haja síntese de macromoléculas, decomposição de outras moléculas do organismo ou a liberação de energia para manutenção do metabolismo. Todavia, para que essas ações ocorram, diversos fatores são necessários, dentre eles a

- a) disponibilidade de substrato para ocupar todos os respectivos sítios catalíticos das enzimas.
- b) presença de metais tóxicos, como cálcio e zinco, que inviabilizam as reações enzimáticas.
- c) reposição das enzimas, na medida em que são consumidas pelo processo de catálise.
- d) ação da temperatura, uma vez que quanto maior a temperatura, maior será a catálise.
- e) concentração de H<sup>+</sup> ideal, visto que confere pH neutro para a reação, oxidando-a.

### 25 - (UNITAU SP)

Por anos, a tecnologia de pirólise tem sido utilizada para fragmentar polímeros indesejados, tais como resíduos plásticos, resultando em um combustível baseado em hidrocarbonetos. O tratamento por pirólise é definido como a degradação de resíduos por aquecimento em atmosfera deficiente de oxigênio, abaixo do nível estequiométrico, para obter combustão completa. Os processos pirolíticos ocorrem em temperaturas na faixa de 180 °C até 1500 °C, por meio de conversão catalítica ou não, resultando em materiais gasosos, líquidos e

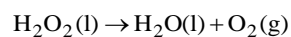
sólidos. Os óleos pirolíticos produzidos podem ser utilizados como insumo na indústria química, os sólidos apresentam propriedades combustíveis e adsorventes e os gases podem ser reaproveitados em plantas de geração de energia elétrica.

Com base no texto acima, assinale a alternativa INCORRETA.

- a) Um dos sólidos gerados pela pirólise dos polímeros é o carvão, que tem propriedades adsorventes.
- b) O aproveitamento dos gases pirolíticos se dá por processo de combustão.
- c) A atmosfera no meio reacional da pirólise deve ser obrigatoriamente pouco oxidante.
- d) Os processos pirolíticos são exotérmicos e necessitam de alta energia de ativação.
- e) Os polímeros são uma fonte rica em hidrocarbonetos e, por isso, apresentam potencial para geração de combustíveis pelo processo de pirólise.

### 26 - (UCB DF)

Em um laboratório de química, um professor utilizou um experimento para exemplificar a ação dos catalisadores na cinética das reações. O peróxido de hidrogênio (ou água oxigenada) decompõe-se, espontaneamente formando água e gás oxigênio. Entretanto, essa reação ocorre lentamente. A equação química não balanceada dessa reação está representada a seguir:



Ao adicionar-se uma pequena quantidade de catalisador, como o iodeto de potássio, a reação ocorre muito rapidamente. Acerca do exposto, com relação à cinética química, assinale a alternativa correta.

- a) Um catalisador é uma substância que não participa da reação que catalisa.
- b) O iodeto de potássio promove um caminho de reação com menor energia de ativação, em comparação com a reação sem a sua presença.
- c) No caminho de reação, percebe-se que a energia de ativação aumenta conforme a temperatura aumenta.
- d) O iodeto de potássio é uma substância molecular que, em água, produz uma solução alcalina.
- e) A velocidade de uma reação direta, isto é, no sentido da formação dos produtos, é dependente da concentração de tais produtos.

### 27 - (UEM PR)

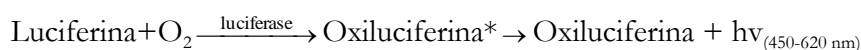
Um tablete de um antiácido efervescente, composto de bicarbonato de sódio, carbonato de cálcio e um ácido orgânico, possui 4 g de massa e formato de um cilindro circular reto com 0,4 cm de altura e base de 5 cm<sup>2</sup> de área. Um aluno colocou um tablete inteiro em um recipiente contendo 200 mL de água a 25 °C. Colocou um segundo tablete macerado em outro recipiente contendo 200 mL de água a 25 °C e colocou um terceiro tablete macerado em um outro recipiente contendo 200 mL de água a 50 °C. O aluno observou que o processo de efervescência durou 2 minutos no primeiro recipiente, 1 minuto e 20 segundos no segundo e 40 segundos no terceiro. Considere, como aproximação, que, após a maceração, o tablete se decompõe em pequenos cubos de 0,05 cm de aresta.

Com base no exposto assinale o que for correto.

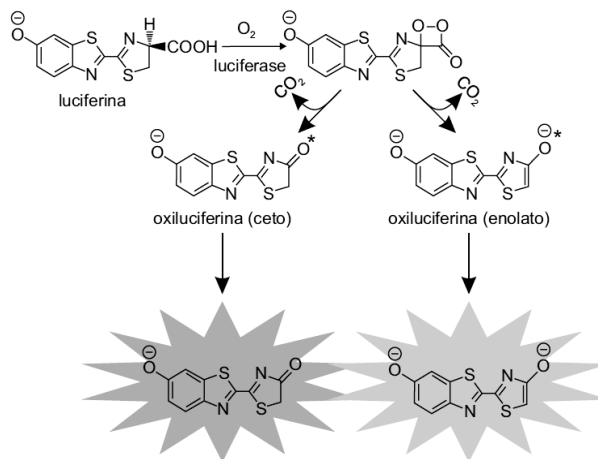
01. A sequência dos tempos de reação, respectivamente no primeiro, no segundo e no terceiro recipientes, forma uma progressão aritmética.
02. A superfície de contato inicial do tablete macerado com a água é de 240 cm<sup>2</sup>.
04. A reação do tablete com a água produz e libera gás carbônico, o que provoca a efervescência observada.
08. A razão entre massa e volume de cada tablete é de 4 g/cm<sup>3</sup>.
16. Os aumentos na velocidade da reação observados do primeiro para o segundo recipiente e do segundo para o terceiro se dão, respectivamente, devido ao aumento da superfície de contato e ao aumento da temperatura.

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 28**

A bioluminescência é o fenômeno de emissão de luz visível por certos organismos vivos, resultante de uma reação química entre uma substância sintetizada pelo próprio organismo (luciferina) e oxigênio molecular, na presença de uma enzima (luciferase). Como resultado dessa reação bioquímica é gerado um produto em um estado eletronicamente excitado (oxiluciferina\*). Este produto, por sua vez, desativa-se por meio da emissão de luz visível, formando o produto no estado normal ou fundamental (oxiluciferina). Ao final, a concentração de luciferase permanece constante.



O esquema ilustra o mecanismo geral da reação de bioluminescência de vagalumes, no qual são formados dois produtos diferentes em estados eletronicamente excitados, responsáveis pela emissão de luz na cor verde ou na cor vermelha.



(Etelvino J. H. Bechara e Vadim R. Viviani. Revista virtual de química, 2015. Adaptado.)

**28 - (UNESP SP)**

A partir das informações contidas no texto, é correto afirmar que a enzima luciferase

- a) aumenta a energia de ativação da reação global de formação da oxiluciferina.
- b) é um dos produtos da reação.
- c) é responsável pela emissão de luz.
- d) é o intermediário da reação, a partir do qual se originam os produtos.
- e) atua como catalisador, pois interfere na reação sem ser consumida no processo.

## TEXTO: 2 - Comum à questão: 29

Mergulhadores recreacionais respiram ar comprimido (78% de nitrogênio, 21% de oxigênio, 1% de outros gases), contido em um cilindro carregado nas costas. O cilindro comum é feito de alumínio e armazena ar a 3 mil libras por polegada quadrada (psi).



(<http://esporte.hsw.uol.com.br>. Adaptado.)

### 29 - (UEA AM)

Moléculas de  $N_2$  (g) e  $O_2$  (g) estão em constante colisão no interior do cilindro. Entretanto, praticamente não ocorre a reação química  $N_2$  (g) +  $O_2$  (g)  $\rightarrow$   $2NO$  (g), o que tornaria o ar irrespirável para os mergulhadores. Assinale a alternativa que apresenta uma explicação correta para este fato.

- a) A energia de ativação da reação é praticamente nula, o que a torna muito lenta, praticamente imperceptível.
- b) A mistura dos dois gases no cilindro não está na proporção volumétrica da reação, que é de 1 volume de nitrogênio para 1 volume de oxigênio.
- c) O alumínio que constitui o cilindro reage com o oxigênio, removendo esse reagente e impedindo a reação.
- d) A alta pressão a que estão submetidos os gases dentro do cilindro diminui a probabilidade de colisões efetivas entre as moléculas.
- e) A energia cinética das moléculas dentro do cilindro é insuficiente para que as colisões entre elas sejam efetivas.

### GABARITO

1) Gab: E

2) Gab: D

3) Gab: D

4) Gab: A

5) Gab: A

6) Gab: C

- 7) Gab: B
- 8) Gab: C
- 9) Gab: C
- 10) Gab: A
- 11) Gab: E
- 12) Gab: A
- 13) Gab: B
- 14) Gab: A
- 15) Gab: C
- 16) Gab: E
- 17) Gab: B
- 18) Gab: 31
- 19) Gab: C
- 20) Gab: D
- 21) Gab: D
- 22) Gab: C
- 23) Gab: B
- 24) Gab: A
- 25) Gab: D
- 26) Gab: B
- 27) Gab: 23
- 28) Gab: E
- 29) Gab: E