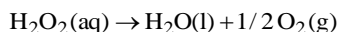


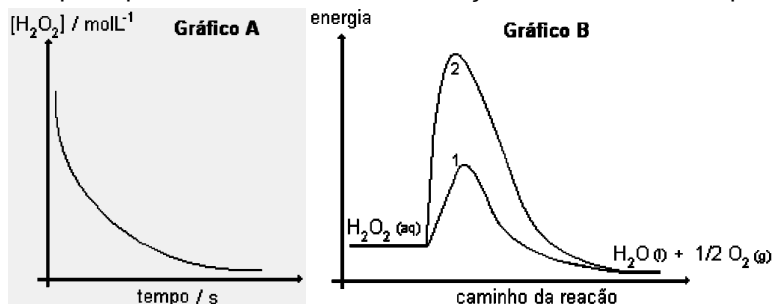
## CINÉTICA QUÍMICA – FATORES QUE ALTERAM A “V” DAS REAÇÕES

### 01 - (Ufms MS/2008/Biológicas)

Os Gráficos **A** e **B**, da figura abaixo, representam o estudo da cinética de decomposição do peróxido de hidrogênio em solução aquosa, dado pela reação:



No Gráfico **A**, tem-se o acompanhamento da variação da concentração do peróxido de hidrogênio com o tempo. No Gráfico **B**, tem-se o diagrama que representa os caminhos da reação na ausência e na presença de um catalisador.



A respeito da decomposição do peróxido de hidrogênio em solução aquosa, é correto afirmar:

01. A presença de um catalisador afeta o  $\Delta H$  da reação.
02. A ação dos catalisadores possibilita um novo mecanismo de reação, que apresenta menor energia de ativação, aumentando a velocidade do processo.
04. No gráfico B, a curva “1” refere-se à reação catalisada, e a curva “2” refere-se à reação não catalisada.
08. A reação de decomposição é exotérmica, ou seja, a entalpia dos produtos é menor que a entalpia do reagente, portanto houve liberação de calor.
16. A velocidade da reação é acompanhada tanto pelo desaparecimento do  $\text{H}_2\text{O}_2$  como pelo aparecimento do gás oxigênio.

**Gab:** 030

### 02 - (Uepg PR/2007/Julho)

A respeito dos fatores que influenciam a cinética de reações químicas, assinale o que for correto.

01. A energia de ativação de uma reação é independente da ação de um catalisador.
02. A velocidade da reação aumenta com o aumento da superfície de contato entre os reagentes.
04. A velocidade da reação aumenta com o aumento da temperatura, devido à maior frequência de colisões efetivas entre as moléculas dos reagentes.
08. Toda colisão com orientação adequada produz uma reação química.

**Gab:** 06

### 03 - (Ufmg MG/2007/1ªFase)

Pequenos pedaços de lítio, Li, sódio, Na, e potássio, K, metálicos – todos com a mesma quantidade em mol – foram colocados em três recipientes diferentes, cada um deles contendo uma mistura de água e fenolftaleína (um indicador ácido-base). Nos três casos, ocorreu reação química e observou-se a formação de bolhas.

Ao final das reações, as três soluções tornaram-se cor-de-rosa. O tempo necessário para que cada uma dessas reações se complete está registrado neste quadro:

Substância	Tempo de reação/s
Li	80
Na	20
K	5

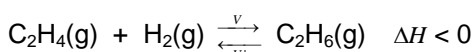
Considerando-se essas informações, é INCORRETO afirmar que

- a) a cor das soluções finais indica que o meio se tornou básico.
- b) a mudança de cor é resultado de uma reação química.
- c) a reatividade do potássio é menor que a do sódio.
- d) as bolhas observadas resultam da formação de H<sub>2</sub> gasoso.

**Gab:C**

#### 04 - (Ufmg MG/2007/1ªFase)

A reação do eteno, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, com hidrogênio, H<sub>2</sub>, produz etano, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>. Sabe-se que, no equilíbrio, a velocidade de formação dos produtos, V, e a velocidade inversa, de formação dos reagentes, V', são iguais:



Foram realizados dois experimentos envolvendo essa reação, com apenas uma diferença: um, na presença de catalisador; o outro, na ausência deste.

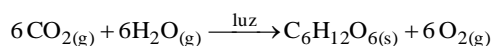
Comparando-se esses dois experimentos, é CORRETO afirmar que, na reação catalisada, aumenta

- a) a concentração de etano, no equilíbrio.
- b) a quantidade de energia térmica produzida.
- c) a rapidez com que as velocidades V e V' se igualam.
- d) a velocidade V, enquanto a velocidade V' diminui.

**Gab:C**

#### 05 - (Ufu MG/2007/1ªFase)

Uma reação química de grande importância é a fotossíntese, com a qual, a partir de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, obtém-se a glicose:



Leia o enunciado acima e considere as afirmativas apresentadas a seguir.

- I. A pressão não influi nesta reação.
- II. Na ausência de luz a velocidade da reação é quase nula.
- III. Com o aumento de temperatura maior será a velocidade da reação.
- IV. A velocidade da reação será maior quando a concentração, em quantidade de matéria de CO<sub>2</sub> aumentar.

Qual alternativa abaixo apresenta resposta correta?

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

**Gab: C**

#### 06 - (Fuvest SP/2007/2ªFase)

O Brasil é campeão de reciclagem de latinhas de alumínio. Essencialmente, basta fundi-las, sendo, entretanto, necessário compactá-las, previamente, em pequenos fardos. Caso contrário, o alumínio queimaria no forno, onde tem contato com oxigênio do ar.

- a) Escreva a equação química que representa a queima do alumínio.

b) Use argumentos de cinética química para explicar por que as latinhas de alumínio queimam, quando jogadas diretamente no forno, e por que isso não ocorre, quando antes são compactadas?

Uma latinha de alumínio vazia pode ser quebrada em duas partes, executando-se o seguinte experimento:

- Com uma ponta metálica, risca-se a latinha em toda a volta, a cerca de 3 cm do fundo, para remover o revestimento e expor o metal.

- Prepara-se uma solução aquosa de  $\text{CuCl}_2$ , dissolvendo-se 2,69 g desse sal em 100 mL de água. Essa solução tem cor verde-azulada.

- A latinha riscada é colocada dentro de um copo de vidro, contendo toda a solução aquosa de  $\text{CuCl}_2$ , de tal forma a cobrir o risco. Mantém-se a latinha imersa, colocando-se um peso sobre ela.

Após algum tempo, observa-se total descoloramento da solução e formação de um sólido floculoso avermelhado tanto sobre o risco, quanto no fundo da latinha. Um pequeno esforço de torção sobre a latinha a quebra em duas partes.

c) Escreva a equação química que representa a transformação responsável pelo enfraquecimento da latinha de alumínio.

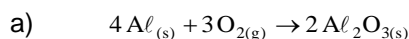
d) Calcule a massa total do sólido avermelhado que se formou no final do experimento, ou seja, quando houve total descoloramento da solução.

**Dados:** massas molares (g/mol)

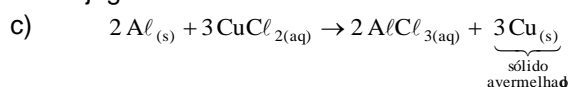
Cu ..... 63,5

Cl ..... 35,5

**Gab:**



b) Quando compactadas, as latas de alumínio apresentam uma superfície de contato muito menor do que se forem jogadas diretamente no forno. Desse modo, o alumínio compactado irá, preferencialmente, fundir a queimar.



d)  $\cong 1,27\text{ g Cu}$

**07 - (Ufms MS/2007/Conh. Gerais)**

Com relação à cinética química, assinale a alternativa correta.

- a) A elevação de temperatura aumenta a velocidade das reações químicas porque aumenta o número de colisões por segundo entre as moléculas.
- b) A frequência de colisões efetivas entre reagentes diminui com o aumento de temperatura.
- c) Alumínio em raspas pode ser "queimado" mais facilmente do que alumínio em pó.
- d) Catalisadores não participam das etapas de uma reação química.
- e) A etapa determinante de uma reação química é a mais rápida.

**Gab:** A

**08 - (Unesp SP/2007/Biológicas)**

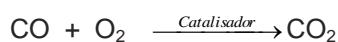
O monóxido de carbono é um dos poluentes gasosos gerados pelo funcionamento de motores a gasolina. Segundo relatório recente da Cetesb sobre a qualidade do ar no Estado de São Paulo, nos últimos vinte anos houve uma redução no nível de emissão deste gás de 33,0 g para 0,34 g por quilômetro rodado. Um dos principais fatores que contribuiu para a diminuição da poluição por monóxido de carbono foi a obrigatoriedade de produção de carros equipados com conversores catalíticos.

Responda por que o monóxido de carbono deve ser eliminado e explique quimicamente como atua o conversor catalítico nesse processo.

**Gab:**

O monóxido de carbono produzido pela queima incompleta da gasolina nos motores deve ser eliminado, pois, quando inspirado, combina-se com a hemoglobina do sangue, prejudicando o transporte de oxigênio para as células.

O conversor catalítico diminui a energia de ativação de certas reações que consomem o monóxido de carbono (CO), como por exemplo:



Como o CO passa a ser consumido mais rapidamente, observa-se redução no nível de emissão desse gás na atmosfera.

### 09 - (Uni-Rio RJ/2007)

“Yves Chauvin, ganhador do prêmio Nobel de química de 2005 contribuiu intensamente para a área da catálise. (...) Entre os processos por ele estudados estão o de produção de olefinas e a catálise homogênea, que permitiu a realização de reações bastante seletivas e a substituição de catalisadores prejudiciais ao meio ambiente.”

Ciência Hoje, 2005

Os catalisadores são substâncias que

- diminuem a velocidade da reação, ao aumentarem a energia de ativação do sistema.
- aceleram a velocidade da reação química, ao reagirem com os reagentes da reação.
- diminuem a velocidade da reação química, ao anularem a energia de ativação da reação.
- estão sempre no mesmo estado físico das substâncias participantes da reação.
- aceleram a velocidade da reação química, ao diminuir a energia de ativação do sistema.

Gab: E

### 10 - (Ufal AL/2007)

A produção de ácido nítrico é feita atualmente pela reação de amônia com o oxigênio catalisada por uma mistura de 90% de platina e 10% de ródio em temperatura elevada. No processo de fabricação do ácido nítrico também é formado  $\text{N}_2\text{O}_{(g)}$  que é liberado para a atmosfera constituindo um gás estufa 310 vezes mais potente que o  $\text{CO}_2_{(g)}$ . Sabendo-se que as reações no processo de fabricação do ácido nítrico constituem um equilíbrio, é INCORRETO afirmar que

- o  $\text{N}_2\text{O}$  causa maior dano à atmosfera do que o  $\text{CO}_2$ , considerando-se as mesmas quantidades de gases.
- o catalisador é usado para deslocar o equilíbrio das reações químicas efetuadas.
- o catalisador diminui a energia de ativação da reação da qual ele participa.
- a temperatura elevada no processo aumenta o número de choques efetivos.
- a platina e o ródio são metais.

Gab: B

### 11 - (Fgv SP/2007)

A indústria petroquímica é comumente dividida em três segmentos: as empresas de primeira, de segunda e de terceira geração. As empresas de primeira geração são produtoras de petroquímicos básicos denominados *commodities*. Nessas empresas, o esforço tecnológico atual é fortemente voltado para o aumento de eficiência de processo, tanto para aumento de produtividade como para melhoria no grau de pureza do produto, através, principalmente, do desenvolvimento de melhores catalisadores e do controle de processo.

Referente a atuação de um catalisador em um processo químico, afirma-se que o catalisador:

- diminui a energia de ativação da reação;
- aumenta a velocidade da reação;
- desloca o equilíbrio da reação favorecendo a formação do produto;
- torna o processo exotérmico.

Dessas afirmativas, são corretas aquelas citadas apenas em

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

**Gab:** A

### 12 - (Ufal AL/2007)

A sabedoria popular diz que o “fogo de palha queima rápido”. Quando se compara a queima de um tronco de árvore com a da palha derivada de um vegetal nota-se a veracidade desse dito popular. O aumento da velocidade de reação de combustão da palha quando comparada à combustão do tronco deve-se

- a) à formação de produtos diferentes de reação.
- b) à diferente composição da celulose nas células vegetais.
- c) ao maior conteúdo de água na palha.
- d) à presença de substâncias voláteis na palha.
- e) à maior superfície de contato entre os reagentes (celulose e oxigênio).

**Gab:** E

### 13 - (Fepcs DF/2007)

O metanol é um líquido, inflamável e perigoso, que apresenta efeito tóxico no sistema nervoso, particularmente no nervo óptico. Essa substância pode ser preparada através da hidrogenação controlada do monóxido de carbono, em uma reação que se processa sob pressão e em presença de um catalisador metálico.

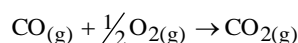
O papel do catalisador metálico na reação de síntese do metanol é:

- a) diminuir o  $\Delta H$  da reação;
- b) reduzir o tempo da reação;
- c) aumentar a energia de ativação;
- d) deslocar o equilíbrio da reação no sentido de produzir metanol;
- e) não permitir que o sistema atinja o equilíbrio.

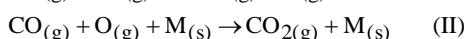
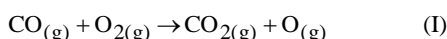
**Gab:** B

### 14 - (Ufpe PE/2007)

A queima de combustíveis nos automóveis, geralmente, não é completa, e um dos produtos presentes nos gases de combustão é o monóxido de carbono, um gás extremamente tóxico. Para minimizar a emissão desses gases para a atmosfera, os automóveis possuem um conversor catalítico que acelera a reação:



No entanto, a reação ocorre em várias etapas, algumas das quais se encontram a seguir:



Ambas as etapas possuem energia de ativação positiva, porém a energia de ativação da etapa I é muito maior que a da etapa II.

Considere o processo descrito e assinale a alternativa correta.

- a) Um aumento de temperatura diminui a velocidade da etapa I e aumenta a velocidade da etapa II.
- b) Para concentrações iguais dos reagentes, a qualquer temperatura, a etapa II é mais rápida que a etapa I.
- c) Com base na reação global, podemos dizer que a mesma é de segunda ordem, já que somente dois reagentes são envolvidos na reação.
- d) M não pode ser considerado um catalisador, uma vez que ele participa na etapa II.
- e) Se dobrarmos a pressão parcial de monóxido de carbono, a velocidade da etapa II deverá dobrar; porém, a velocidade da etapa I deverá diminuir, já que sua energia de ativação é maior.

**Gab:** B

### 15 - (Puc MG/2007)

A termoquímica é a área da química que trata dos fenômenos térmicos envolvidos nas reações químicas.

A quantidade de calor trocado durante uma reação que acontece a pressão constante corresponde à variação de entalpia  $\Delta H$ . É **INCORRETO** afirmar que o  $\Delta H$  de uma reação:

- a) depende do estado físico dos reagentes e produtos.
- b) depende da quantidade de reagentes e produtos.
- c) aumenta com a presença de um catalisador.
- d) é positivo quando a reação é endotérmica.

**Gab:** C

### 16 - (Puc MG/2007)

Em uma aula de laboratório, o professor adicionou igual volume de solução de ácido clorídrico  $3,0 \text{ mol.L}^{-1}$  em dois tubos de ensaio. No tubo I, acrescentou 0,5 g de fita de magnésio e, no tubo II, 0,5 g de magnésio em pó. Observou-se uma intensa efervescência e um forte aquecimento em ambos os tubos.

Considerando-se essas informações, é **CORRETO** afirmar que:

- a) as evidências indicam ocorrência de reações endotérmicas.
- b) o aquecimento no tubo I ocorre mais rapidamente.
- c) o magnésio desaparece dos dois tubos na mesma velocidade.
- d) os dois sistemas liberam a mesma quantidade de gás.

**Gab:** D

### 17 - (Ufpe PE/2007)

O peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), conhecido comercialmente como água oxigenada, sofre uma decomposição lenta em água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e oxigênio ( $\text{O}_2$ ). A velocidade desta reação pode ser aumentada pela presença da enzima catalase (hidroperoxidase), que atua nesta reação como catalisador. Nas reações químicas, o catalisador tem o papel de:

- a) alterar a variação de entalpia da reação.
- b) diminuir a energia dos reagentes em uma reação.
- c) diminuir a energia dos produtos em uma reação.
- d) encontrar um novo caminho reacional, com uma maior energia de ativação.
- e) encontrar um novo caminho reacional, com uma menor energia de ativação.

**Gab:** E

### 18 - (Ufc CE/2007)

Assinale a alternativa que apresenta, na seqüência, os termos adequados para o correto preenchimento das lacunas abaixo.

De uma reação química participam espécies denominadas de \_\_\_\_\_, que reagem entre si. Entre elas deve ocorrer \_\_\_\_\_, formando o que se chama de \_\_\_\_\_, para originar os

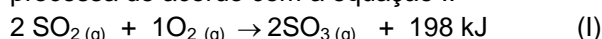
produtos. Como a velocidade das colisões é profundamente afetada pela \_\_\_\_\_ das partículas, quanto maior a temperatura, maior será o número de choques efetivos.

- complexos ativados, reação, intermediário, agitação térmica.
- catalisadores, mudança de estado, complexo ativado, pressão.
- reagentes, complexo ativado, choque efetivo, agitação térmica.
- reagentes, choque efetivo, complexo ativado, agitação térmica.
- reagentes, diferença de temperatura, agitação térmica, concentração.

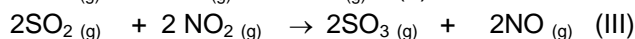
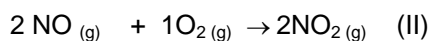
**Gab:** D

### 19 - (Ufsc SC/2007)

A combustão do dióxido de enxofre é uma etapa intermediária na fabricação de ácido sulfúrico. Essa reação se processa de acordo com a equação I:



À temperatura ambiente, o dióxido de enxofre é oxidado muito lentamente pelo oxigênio. Porém, em presença de monóxido de nitrogênio, a reação se processa rapidamente, de acordo com as equações II e III:



Com relação às informações do enunciado, é **CORRETO** afirmar que:

- a concentração de monóxido de nitrogênio durante a formação do  $\text{SO}_3$  é constante.
- a formação do  $\text{SO}_3$ , à temperatura ambiente e na ausência de monóxido de nitrogênio, é um processo cineticamente desfavorável.
- o monóxido de nitrogênio atua como inibidor.
- a adição de catalisador altera a entalpia da reação.
- a formação do  $\text{SO}_3$  é um processo endotérmico.
- o monóxido de nitrogênio atua como catalisador diminuindo a energia de ativação da reação.

**Gab:**35

### 20 - (Ufpe PE/2007)

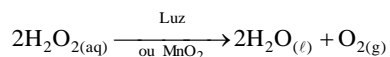
Sobre os parâmetros e variáveis que governam a velocidade de reações químicas, podemos afirmar que:

- em geral, as reações aumentam de velocidade com o aumento da temperatura.
- em geral, as reações diminuem de velocidade com o aumento da concentração dos reagentes em solução.
- a uma dada temperatura, a velocidade de uma reação será maior quanto menor for sua energia de ativação.
- o aumento da pressão parcial dos reagentes, provoca um aumento na velocidade de uma reação entre substâncias no estado gasoso.
- um catalisador atua aumentando a energia de ativação para uma determinada etapa de uma reação química.

**Gab:** VFVVF

### 21 - (Efoa MG/2006/1ª Fase)

Um procedimento muito utilizado para descolorir os cabelos é molhá-los com solução aquosa de peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ). O clareamento é devido a reações químicas que ocorrem entre componentes do cabelo e moléculas de oxigênio produzidas pela decomposição do peróxido de hidrogênio. A reação de decomposição pode ser acelerada por exposição ao sol ou com a adição de pequena quantidade de  $\text{MnO}_2$ , conforme representado no esquema abaixo:



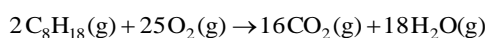
Sobre a decomposição do peróxido de hidrogênio, é CORRETO afirmar que:

- a) esta reação tem maior energia de ativação na presença de  $\text{MnO}_2$  do que na sua ausência.
- b) o aumento da temperatura não influencia a velocidade desta reação.
- c) a luz é um catalisador da reação.
- d) se aumentarmos a concentração de  $\text{H}_2\text{O}_2$  a velocidade de decomposição aumentará.
- e) a decomposição com  $\text{MnO}_2$  presente produz mais oxigênio do que com a presença da luz.

**Gab:** D

**22 - (Ufmg MT/2006/1ªFase)**

O octano é um dos componentes da gasolina. Sobre a reação abaixo de combustão de vapores de octano, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.



- ( ) Essa reação ocorre em uma só etapa, pois produz poucos rearranjos de ligações químicas.
- ( ) Para que a reação ocorra em uma só etapa, é necessário que cada duas moléculas de octano colidam, simultaneamente, com 25 moléculas de oxigênio.
- ( ) A rapidez dessa reação deve-se ao fato de ocorrer em uma só etapa.

Assinale a seqüência correta.

- a) F, F, V
- b) F, F, F
- c) V, V, F
- d) V, F, V
- e) F, V, F

**Gab:** E

**23 - (Ufu MG/2006/1ªFase)**

O papel de um catalisador em um equilíbrio químico é

- a) aumentar a energia da reação, gerando uma quantidade maior de produto em um menor tempo de reação.
- b) alterar o valor da constante de equilíbrio, favorecendo a reação química.
- c) inverter os produtos pelos reagentes, modificando a velocidade da reação química.
- d) diminuir o intervalo de tempo necessário para o estabelecimento do equilíbrio da reação química.

**Gab:** D

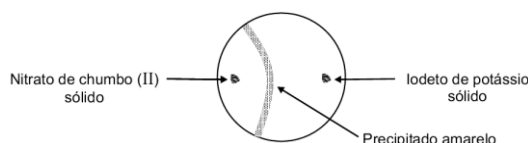
**24 - (Ufmg MG/2006/2ªFase)**

Nitrato de chumbo (II),  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ , e iodeto de potássio, KI, são incolores e solúveis em água, mas, ao reagirem entre si, levam à formação de iodeto de chumbo (II),  $\text{PbI}_2$ , amarelo e insolúvel em água, como um dos produtos da reação.

1. **ESCREVA** a equação completa e balanceada que representa essa reação entre soluções aquosas de nitrato de chumbo (II) e de iodeto de potássio.
2. Uma forma interessante de se fazer essa reação é acrescentar, simultaneamente, usando espátulas, pitadas dos dois reagentes sólidos a um recipiente cilíndrico raso – por exemplo, uma placa de Petri –, em que foi colocada água em quantidade apenas suficiente para cobrir o fundo do recipiente, formando uma película muito fina de líquido. Os reagentes são colocados separados e em lugares diametralmente opostos.



Inicialmente, ocorre a dissolução dos dois sólidos incolores. Depois de algum tempo, nota-se a formação de uma fina linha amarela de precipitado, mais próxima do lugar original, onde foi colocado o nitrato de chumbo (II) sólido.



As considerações da teoria cinético-molecular podem ser aplicadas a um líquido e às espécies nele dissolvidas. Assim sendo, **INDIQUE** se a energia cinética média dos íons chumbo (II) é **menor**, **igual** ou **maior** que a dos íons iodeto. Considere que a temperatura de todo o sistema – água e sais – é constante. Em termos da teoria cinético-molecular, **JUSTIFIQUE** sua resposta.

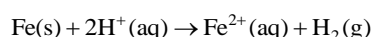
3. Em termos da teoria cinético-molecular, **EXPLIQUE** por que a linha do precipitado se forma mais próximo ao lugar onde, no início do experimento, foi colocado o nitrato de chumbo (II).

**Gab:**

- $Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow PbI_2 + 2KNO_3$
- A energia cinética dos íons iodeto é maior que a energia cinética dos íons chumbo-II. Podemos comprovar tal fato devido ao maior deslocamento dos íons iodetos em relação aos íons chumbo.
- Porque os íons chumbo deslocam menos que os íons iodeto.

### 25 - (Unifap AP/2006/2ªFase)

A velocidade de uma reação é dependente de vários fatores. Considere a reação do Ferro com ácidos, conforme representado pela equação de reação abaixo:



Baseado no exposto acima, faça o que se pede:

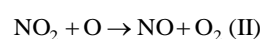
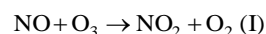
- Compare a velocidade da reação quando se utiliza 1,0 g de prego de ferro e quando se utiliza 1,0 g de palha de aço. Justifique sua resposta.
- Escreva a equação química balanceada que representa a reação do Fe(s) com o HCl(aq).

**Gab:**

- A velocidade de uma reação química, aumenta à medida que se aumenta a superfície de contato. Logo, a velocidade de reação da pilha de aço com HCl é maior.
- $Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$

### 26 - (Unesp SP/2006/Biológicas)

Na química atmosférica, os óxidos de nitrogênio desempenham um papel importante, mantendo e poluindo a atmosfera, e são conhecidos coletivamente como NO<sub>x</sub>. O óxido de nitrogênio, NO, contribui, como os clorofluorcarbonos, na destruição da camada de ozônio, segundo as reações:



O resultado final dessas reações é a destruição de uma molécula de ozônio,  $O_3 + O \rightarrow 2O_2$ .

Considerando as reações (I) e (II),

- determine o número de oxidação do nitrogênio nos compostos presentes nas equações;
- indique, com justificativa, por que o NO é tão prejudicial na destruição da camada de ozônio.

**Gab:**

- a)  $\text{NO} = +2$  e  $\text{NO}_2 = +4$   
 b) O NO é consumido na reação I e formado na II. Desse modo, uma única molécula de NO poderá reagir com diversas moléculas de  $\text{O}_3$ .

**27 - (Unesp SP/2006/Exatas)**

As velocidades das reações químicas podem ser aumentadas pelo aumento da temperatura; a altas temperaturas, mais moléculas possuem energia maior que a energia de ativação da reação. A velocidade de uma reação também pode ser acelerada pelo uso de um catalisador.

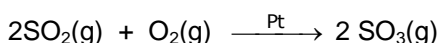
- a) O que são catalisadores homogêneos e catalisadores heterogêneos?  
 b) Explique a ação de um catalisador numa reação química.

**Gab:**

- a) O catalisador homogêneo constitui, juntamente com o(s) reagente(s), um sistema monofásico (homogêneo). O catalisador heterogêneo constitui uma fase diferente daquela(s) dos reagentes, de modo a constituir um sistema polifásico (heterogêneo).  
 b) O catalisador diminui a energia de ativação da reação. Desse modo, existirão mais moléculas com energia maior que a energia de ativação, então haverá mais choques efetivos e, conseqüentemente, maior velocidade da reação química.

**28 - (Unimes SP/2006)**

Observando a reação abaixo:

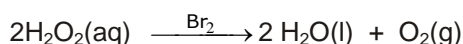


Pode-se afirmar que o papel desempenhado pela platina é o de promover:

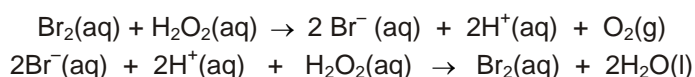
- a) catálise homogênea.  
 b) catálise heterogênea.  
 c) heterólise.  
 d) homólise.  
 e) eletrólise.

**Gab: B****29 - (Puc SP/2006)**

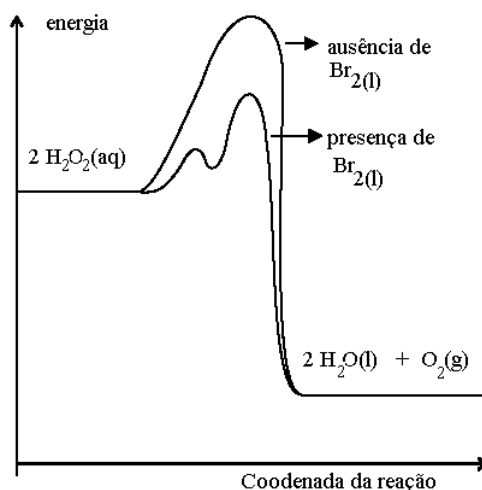
A decomposição do peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) em solução aquosa (água oxigenada) é catalisada pela adição de uma gota de bromo ( $\text{Br}_2$ ) à solução.



O mecanismo proposto para o processo ocorre em duas etapas:



O caminho da reação na presença e na ausência de catalisador é representado no gráfico a seguir:



Sobre a decomposição do peróxido de hidrogênio em solução aquosa é **INCORRETO** afirmar que

- independentemente da ação do catalisador, a reação é exotérmica.
- apesar de o bromo ( $\text{Br}_2$ ) reagir com o  $\text{H}_2\text{O}$  na primeira etapa do mecanismo proposto, ele é totalmente regenerado durante a segunda etapa, não sendo consumido durante o processo.
- a presença do bromo altera a constante de equilíbrio do processo, favorecendo a formação do oxigênio e da água.
- na primeira etapa do mecanismo proposto, o  $\text{Br}_2(\text{l})$  é reduzido a  $\text{Br}^-(\text{aq})$  e na segunda etapa, o ânion  $\text{Br}^-(\text{aq})$  é oxidado a  $\text{Br}_2(\text{l})$ .
- a ação do catalisador possibilita um novo mecanismo de reação, que apresenta menor energia de ativação, aumentando a velocidade do processo.

**Gab: C**

### 30 - (Puc MG/2006)

A água oxigenada ou solução aquosa de peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) é uma espécie oxidante bastante utilizada no dia-a-dia: descoloração dos cabelos, desinfecção de lentes de contato, de ferimentos, etc. A sua decomposição produz liberação de oxigênio e é acelerada por alguns fatores como a exposição à luz ou a catalisadores  $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ ,  $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$  e  $\text{Pt}_{(\text{s})}$ . Um estudo da cinética da reação  $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  foi realizado seguindo as condições experimentais descritas na tabela a seguir:

Tempo de duração do experimento	Temperatura °C	Catalisador
$t_1$	20	sem
$t_2$	25	sem
$t_3$	35	com
$t_4$	35	sem

Assinale a opção que classifica, de forma CRESCENTE, os tempos de duração dos experimentos.

- $t_1, t_2, t_4, t_3$ .
- $t_3, t_4, t_2, t_1$ .
- $t_2, t_1, t_3, t_4$ .
- $t_4, t_3, t_1, t_2$ .

**Gab: B**

**31 - (Uepb PB/2006)**

Supondo que a decomposição térmica do  $\text{CaCO}_3$  seja feita em um recipiente fechado e a pressão constante, analise as afirmativas a seguir:

- I. Uma atmosfera rica em  $\text{CO}_2$  facilitaria bastante a velocidade da termodecomposição e o rendimento da reação, pois este gás ocupa menos espaço que o ar (mistura de dois gases  $\text{N}_2$  e  $\text{O}_2$ );
- II. Quanto maior a temperatura do sistema maior é a velocidade da reação de termodecomposição, assim como também maior é o rendimento, ou seja, mais  $\text{CaCO}_3$  será consumido;
- III. Apesar da pressão continuar constante, o volume do recipiente deve permanecer inalterado, pois a quantidade de  $\text{CO}_2$  produzida não influencia nestas propriedades.

Está(ão) CORRETA(S):

- a) apenas a afirmativa II.
- b) apenas as afirmativas I e II.
- c) todas as afirmativas.
- d) apenas as afirmativas I e III.
- e) nenhuma afirmativa.

**Gab:** A

**32 - (Furg RS/2006)**

Faz-se passar nitrogênio e hidrogênio na relação molar de 1:3 por uma espiral de ferro submersa em um banho mantido à temperatura constante. A referida espiral é recoberta com ferro em pó finamente dividido, o qual atua como catalisador na reação de produção de amônia. Em relação ao equilíbrio representado pela equação abaixo, são feitas as seguintes afirmações:



- I. A presença do catalisador desloca o equilíbrio para direita, favorecendo a formação do produto.
- II. A presença do catalisador desloca o equilíbrio para esquerda, favorecendo os reagentes.
- III. A presença do catalisador não influencia na posição do equilíbrio.
- IV. A presença do catalisador faz com que o equilíbrio seja atingido mais rápido.

Assinale a alternativa com a(s) afirmativa(s) correta(s).

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

**Gab:** E

**33 - (Puc SP/2006)**

Em um laboratório didático, foi estudada a taxa de formação de gás hidrogênio ( $\text{H}_2$ ) durante a ação de uma solução aquosa de ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ) de concentração 1,0 mol/L sobre metais. Mantendo-se constante a temperatura e a massa inicial dos metais em todos os experimentos, foi determinado o tempo necessário para a formação de 20 mL do gás, recolhidos em uma proveta.

A tabela a seguir resume os resultados obtidos.

Metal	Descrição do sistema final	t (min)
Raspas de Cu	Não houve reação	---
Placa de Zn	Corrosão da placa	30
Raspas de Zn	Corrosão das raspas	7
Raspas de Zn e Cu	Corrosão apenas das raspas de Zn	2

Analisando os quatro experimentos, um aluno concluiu em seu caderno:

- I. Quanto maior a superfície de contato do metal com a solução aquosa, mais lenta é a formação de  $H_2$ .
- II. O cobre é um metal nobre.
- III. O cobre atua como catalisador da reação entre o zinco e o ácido clorídrico.

Das afirmações,

- a) apenas II está correta.
- b) apenas I e II estão corretas.
- c) apenas I e III estão corretas.
- d) apenas II e III estão corretas.
- e) I, II e III estão corretas.

**Gab:** D

**34 - (Ufpi PI/2006)**

O exame temporal dos processos químicos e as teorias de velocidades de reação química são objeto de estudo da:

- a) termodinâmica química;
- b) cinética química;
- c) termoquímica;
- d) espectroscopia;
- e) cinemática.

**Gab:** B

**35 - (Ufpi PI/2006)**

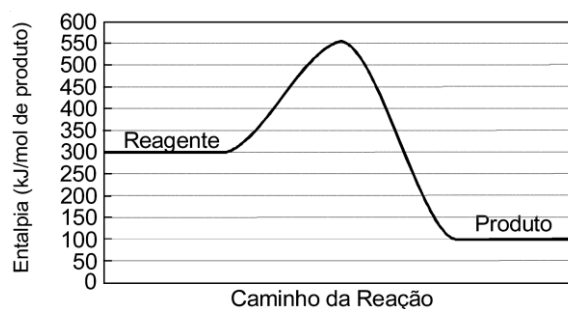
Qual das sugestões para aumentar a velocidade de uma reação não encontra suporte teórico na teoria das colisões?

- a) aumentar a concentração dos reagentes;
- b) reduzir o tamanho das partículas que devem reagir;
- c) dissolver os reagentes em um solvente;
- d) aumentar a temperatura;
- e) achar um catalisador apropriado.

**Gab:** E

**36 - (Ufrj RJ/2006)**

A figura a seguir apresenta a variação da entalpia ao longo do caminho de uma reação.



- a) Determine o valor da entalpia desta reação, classificando-a como endotérmica ou exotérmica.  
 b) Explique qual o efeito de um catalisador sobre a energia de ativação e sobre a entalpia da reação.

**Gab:**

- a) A entalpia de reação é igual a  $(100-300) = -200$  kJ/mol de produto. A reação é exotérmica.  
 b) Um catalisador diminui a energia de ativação, mas não altera o valor da entalpia de reação.

**37 - (Uem PR/2005/Janeiro)**

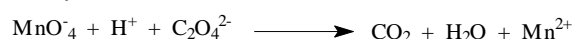
Assinale o que for correto.

01. A velocidade de uma reação não pode ser calculada pela diminuição da quantidade dos reagentes ou pelo aumento da quantidade de produtos, por unidade de tempo.  
 02. Complexo ativado é o estado intermediário (estado de transição) formado entre reagentes e produtos, em cuja estrutura existam ligações enfraquecidas (presentes nos reagentes) e formação de novas ligações (presentes nos produtos).  
 04. Energia de ativação é a menor quantidade de energia que deve ser fornecida aos reagentes para a formação do complexo ativado e, conseqüentemente, para a ocorrência da reação.  
 08. As reações que exigem menor energia de ativação são mais fáceis de ocorrer e, por isso, possuem maior velocidade.  
 16. Em uma reação entre dois compostos no estado sólido, o fato de se triturarem esses compostos deve, provavelmente, aumentar a velocidade da reação entre eles por aumentar suas superfícies de contato.

**Gab:** 30

**38 - (Ucg GO/2005/Janeiro)**

A reação que se segue representa a oxidação do íon oxalato por íons permanganato. Sobre esse processo, pode-se afirmar que:



- ( ) 01. Sabendo-se que a velocidade da reação aumenta com a concentração de íons  $\text{Mn}^{2+}$ , conclui-se que esses íons são catalisadores da reação, um processo chamado de autocatálise.  
 ( ) 02. Pode-se também concluir que a velocidade da reação aumenta à medida que ela tem prosseguimento.

**Gab:** VV

**39 - (Uniupe MG/2005/Julho)**

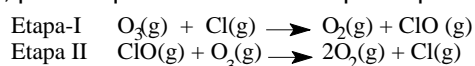
As reações químicas são de fundamental importância para nós. Foi com base nelas que se propôs uma explicação para a origem da vida e hoje temos certeza de que são elas as principais responsáveis pela manutenção da vida. Algumas vezes nos interessa aumentar a velocidade de um processo como, por exemplo, a obtenção industrial de determinado produto, e em outras queremos diminuir sua velocidade. É por isso que armazenamos alguns alimentos em nossas geladeiras. Com relação à velocidade dos processos (físicos e/ou químicos) e aos aspectos que neles influem, marque a alternativa **INCORRETA**.

- a) Ao se tomar um medicamento, ele se dissolverá e entrará mais rápido na corrente sanguínea, se estiver na forma pulverizada, e, mais lentamente, se for tomado na forma de pastilhas.
- b) Um catalisador aumenta a velocidade de uma reação pelo fato de ele aumentar a energia de ativação para que ela ocorra.
- c) Quando abanamos uma churrasqueira, o fogo se aviva, pois estamos aumentando a quantidade de ar (mais oxigênio) necessário à queima do carvão.
- d) A temperatura aumenta a velocidade das reações devido ao aumento do número de colisões efetivas entre as moléculas reagentes.
- e) A pressão só terá influência sobre a velocidade das reações se pelo menos um dos reagentes estiver no estado gasoso.

**Gab:** B

#### 40 - (Ufmg MG/2005/1ªFase)

Os CFCs (clorofluorocarbonos) liberam, na estratosfera, átomos livres de cloro, que destroem o ozônio. Esse processo é descrito, simplificado, pela seqüência de duas etapas representadas nestas equações:



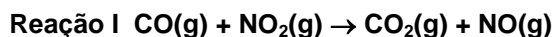
Considerando-se essas reações, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) o cloro é um catalisador do processo global.
- b) o átomo de cloro é reduzido na Etapa I.
- c) o  $\text{CCl}_2\text{F}_2$  deve causar maior dano à camada de ozônio que o  $\text{CClF}_3$ .
- d) o processo global converte duas moléculas de  $\text{O}_3$  em três moléculas de  $\text{O}_2$ .

**Gab:** B

#### 41 - (Ufmg MG/2005/1ªFase)

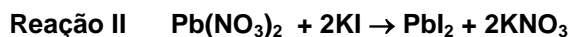
Dois reações químicas foram realizadas em condições diferentes de temperatura e de estado de agregação das substâncias, conforme descrito a seguir:



Experimento 1 – Temperatura igual a  $25^\circ\text{C}$ .

Experimento 2 – Temperatura igual a  $250^\circ\text{C}$ .

(As demais condições são idênticas nos dois experimentos.)



Experimento 3 – Os dois reagentes foram utilizados na forma de pó.

Experimento 4 – Os dois reagentes foram utilizados em solução aquosa.

(As demais condições são idênticas nos dois experimentos.)

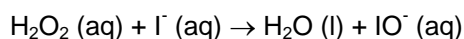
Comparando-se as velocidades de reação em cada par de experimentos ( $V_1$  com  $V_2$ ;  $V_3$  com  $V_4$ ), é **CORRETO** afirmar que

- a)  $V_2 > V_1$  e  $V_3 = V_4$ .
- b)  $V_1 > V_2$  e  $V_3 > V_4$ .
- c)  $V_2 > V_1$  e  $V_4 > V_3$ .
- d)  $V_1 > V_2$  e  $V_3 = V_4$ .

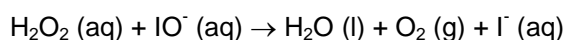
**Gab:** C

#### 42 - (Ufu MG/2005/1ªFase)

Acredita-se que a decomposição do peróxido de hidrogênio, na presença de íons iodeto, acontece pelo seguinte mecanismo:



e



Na proposta de mecanismo,  $\text{I}^- (\text{aq})$  é

- um produto da reação global.
- um reagente da reação global.
- o complexo ativado do mecanismo.
- um catalisador.

**Gab:** D

**43 - (Ufms MS/2005/Exatas)**

Durante uma aula de revisão sobre Físico-Química, um professor desafiou os alunos a destacarem qual(is) a(s) proposição(ões) descrita(s) a seguir era(m) correta(s).

- ( ) O valor do calor padrão molar de formação da água é sempre negativo e independe do seu estado físico.
- ( ) Em uma reação química catalisada envolvendo várias etapas, a etapa mais lenta determina a velocidade da reação global. Essa velocidade de reação é maior do que a obtida na ausência de catalisador.

**Gab:** FV

**44 - (Ufam AM/2005)**

Considere os seguintes sistemas reacionais:

- Limalha de ferro e enxofre em pó
- Hidrogênio gasoso e nitrogênio gasoso
- Ácido clorídrico aquoso e raspas de magnésio
- Ácido fraco aquoso e base fraca aquosa

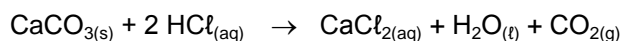
Qualitativamente, em termos de estado de agregação, a ordem destes sistemas em ordem crescente de velocidade de reação, será:

- IV, III, II e I
- II, I, III e IV
- III, I, IV e II
- I, III, IV e II
- I, IV, III e II

**Gab:** D

**45 - (Udesc SC/2005)**

O dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) pode ser preparado em laboratório por meio da reação





Condição	Temperatura (°C)	Estado de agregação do CaCO <sub>3</sub>	Concentração de HCl (mol/L)
I	25	granulado	1,0
II	25	granulado	0,5
III	30	pulverizado	1,0
IV	30	pulverizado	0,5

Considerando as condições experimentais, descritas na tabela acima, é CORRETO afirmar que a formação de dióxido de carbono ocorre com maior rapidez na(s) condição(ões):

- III.
- II.
- I.
- IV.
- I e IV.

**Gab: A**

#### 46 - (Puc MG/2005)

Observe com atenção os itens a seguir.

- Concentração dos reagentes.
- Temperatura do sistema.
- Presença de um catalisador.

São fatores que afetam a velocidade de uma reação química:

- I e II apenas
- I e III apenas
- II e III apenas
- I, II e III

**Gab: D**

#### 47 - (Fepcs DF/2005)

A catalase é uma enzima empregada na reação de decomposição do peróxido de hidrogênio, um dos compostos responsáveis pela formação de radicais livres no organismo.

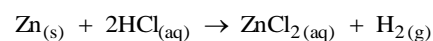
A ação dessa enzima permite que essa reação ocorra com uma velocidade 100 milhões de vezes maior do que a velocidade da reação sem a sua participação. Este aumento na velocidade da reação só é possível porque a catalase:

- desloca o equilíbrio da reação no sentido dos produtos;
- forma um composto iônico com o peróxido de hidrogênio;
- reduz a barreira de energia que separa reagentes dos produtos;
- aumenta a energia livre de ativação da reação;
- aumenta a diferença de energia entre os reagentes e os produtos.

**Gab: C**

#### 48 - (Puc MG/2005)

Quando uma barra de zinco é mergulhada em uma solução aquosa de ácido clorídrico, acontece a reação:



A temperatura da solução e a concentração de ácido afetam a velocidade da oxidação da barra de zinco. Considere as condições experimentais apresentadas a seguir durante a oxidação da barra de zinco.

Experimento	Temperatura (°C)	Concentração de HCl (mol L <sup>-1</sup> )
1	25	0,1
2	25	1
3	30	1
4	30	2

É **CORRETO** afirmar que o zinco será oxidado mais rapidamente no experimento:

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

**Gab:** D

#### 49 - (Ufrj RJ/2005)

O Grito de Satanás nas Melancias  
in "Zé Limeira, Poeta do Absurdo"  
Orlando Tejo

"Possantes candeeiros a carbureto iluminam a sala espaçosa pintada a óleo, refletindo a luz forte nas lentes escuras que protegem os grandes olhos firmes do poeta, sob as grossas pestanas negras."

Em duas lanternas idênticas, carregadas com a mesma massa de carbureto, goteja-se água, na mesma vazão, sobre o carbureto. Na lanterna I, o carbureto encontra-se na forma de pedras e, na lanterna II, finamente granulado.

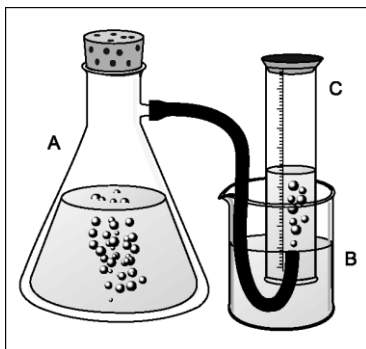
- a) Indique qual das lanternas apresentará a chama mais intensa.
- b) Indique qual delas se apagará primeiro. Justifique sua resposta, com base em seus conhecimentos de cinética química.

**Gab:**

- a) A lanterna II apresentará chama mais intensa pois o estado de divisão do carbureto (finamente granulado) possui maior superfície de contato do que o da lanterna I, resultando em uma maior velocidade da reação de formação de acetileno. Assim, a queima de uma maior quantidade de acetileno por unidade de tempo faz com que a chama da lanterna II seja mais intensa.
- b) A lanterna II se apagará primeiro pois o carbureto finamente granulado reagirá mais rapidamente, sendo totalmente consumido em menos tempo.

#### 50 - (ITA SP/2005)

Considere que na figura abaixo, o frasco A contém peróxido de hidrogênio, os frascos B e C contêm água e que se observa borbulhamento de gás no frasco C. O frasco A é aberto para a adição de 1g de dióxido de manganês e imediatamente fechado. Observa-se, então, um aumento do fluxo de gás no frasco C.

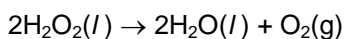


Após um período de tempo, cessa o borbulhamento de gás no frasco C, observando-se que ainda resta sólido no frasco A. Separando-se este sólido e secando-o, verifica-se que sua massa é igual a 1g.

- Escreva a equação química que descreve a reação que ocorre com o B peróxido de hidrogênio, na ausência de dióxido de manganês.
- Explique por que o fluxo de gás no frasco C aumenta quando da adição de dióxido de manganês ao peróxido de hidrogênio.

**Gab:**

- A equação química que representa a decomposição do peróxido de hidrogênio é:



- Pelo enunciado da questão, o sólido  $\text{MnO}_2$  foi recuperado totalmente no final do processo. Isto indica que o  $\text{MnO}_2$  atua como catalisador, aumentando o fluxo de gás  $\text{O}_2$  no processo de decomposição, que se torna mais rápido.

**51 - (Ufmg MG/2004/1ªFase)**

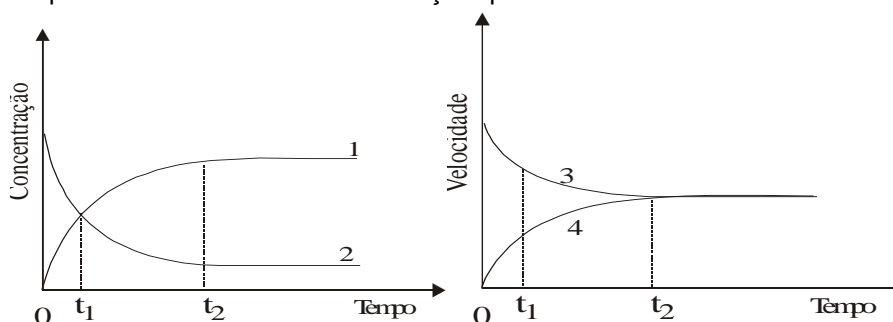
Considerando-se o papel do catalisador numa reação reversível, é **CORRETO** afirmar que:

- a velocidade da reação é independente da concentração do catalisador.
- o catalisador acelera apenas a reação direta.
- o catalisador desloca o equilíbrio no sentido de formar mais produtos, à mesma temperatura.
- o catalisador é consumido e regenerado durante a reação.

**Gab: D**

**52 - (Ufg GO/2004/1ªFase)**

Os seguintes gráficos representam variáveis de uma reação química.



Os gráficos indicam que

- no instante  $t_1$ , a velocidade da reação direta é igual a da inversa.
- após  $t_2$ , não ocorre reação.
- no instante  $t_1$ , a reação atingiu o equilíbrio.
- a curva 4 corresponde à velocidade da reação inversa.

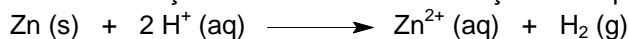
e) no ponto de intersecção das curvas 3 e 4, a concentração de produtos é igual à de reagentes.

**Gab: D**

**53 - (Ucg GO/2004/Janeiro)**

julgue o item a seguir:

01. A reação do zinco com uma solução ácida pode ser descrita pela seguinte equação:



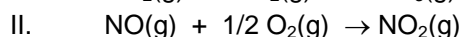
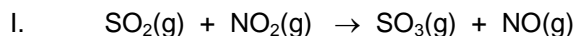
Foram realizados vários experimentos para se analisar as condições de reação, conforme mostrado no quadro abaixo. Conclui-se que a reação que ocorre com maior velocidade é a que as condições do experimento II.

Experi- mento	[H <sup>+</sup> ] (mol L <sup>-1</sup> )	Zn(s) (1,0 g)
I	2,0	raspas
II	2,0	pó
III	1,0	raspas
IV	1,0	pó

**Gab: V**

**54 - (Ufmg MG/2004/1ªFase)**

Em um antigo método para a fabricação do ácido sulfúrico, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, uma das etapas consistia numa seqüência de reações, representadas por estas equações:



Considerando-se essas equações e a produção de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) a obtenção do H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pode ser realizada por meio da reação de SO<sub>3</sub> com a água.
- b) a equação da reação global da etapa descrita não inclui os compostos nitrogenados.
- c) o nitrogênio é reduzido e o enxofre é oxidado na primeira reação.
- d) o oxigênio molecular catalisa a conversão do NO em NO<sub>2</sub>.

**Gab: D**

**55 - (Ufg GO/2004/1ªFase)**

Em aquários, utilizam-se borbulhadores de ar para oxigenar a água. Para um mesmo volume de ar bombeado nesse processo, bolhas pequenas são mais eficientes, porque em bolhas pequenas

- a) a área superficial total é maior.
- b) a densidade é menor.
- c) a pressão é maior.
- d) a velocidade de ascensão é menor.
- e) o volume total é menor.

**Gab: A**

**56 - (Ufmg MG/2004/1ªFase)**

Na cozinha de uma casa, foram feitos quatro experimentos para descobrir-se em que condições uma esponja de lã de aço se oxidava mais rapidamente. Nesta tabela, estão descritas as condições em que os experimentos foram realizados e quais deles resultaram em oxidação do ferro metálico:

Experimento	Condições	Oxidação da esponja
I	esponja seca, em contato com o ar seco	não
II	esponja úmida, em contato com o ar seco	sim
III	esponja parcialmente mergulhada em água	sim
IV	esponja completamente mergulhada em água fervida	não

A primeira etapa da oxidação do ferro metálico é a conversão de Fe (s) em Fe (II). Considerando-se os experimentos descritos e seus resultados, é **CORRETO** afirmar que a equação que, **mais provavelmente**, representa essa primeira etapa é:

- a)  $\text{Fe (s)} + 1/2 \text{O}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{FeO (s)}$
- b)  $\text{Fe (s)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{FeO (s)} + \text{H}_2 \text{(g)}$
- c)  $\text{Fe (s)} + 1/2 \text{O}_2 \text{(g)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \text{(s)}$
- d)  $\text{Fe (s)} + 2 \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \text{(s)} + \text{H}_2 \text{(g)}$

**Gab: C**

#### 57 - (Unesp SP/2004/Conh. Gerais)

Comparando duas panelas, simultaneamente sobre dois queimadores iguais de um mesmo fogão, observa-se que a pressão dos gases sobre a água fervente na panela de pressão fechada é maior que aquela sobre a água fervente numa panela aberta. Nessa situação, e se elas contêm exatamente as mesmas quantidades de todos os ingredientes, podemos afirmar que, comparando com o que ocorre na panela aberta, o tempo de cozimento na panela de pressão fechada será

- a) menor, pois a temperatura de ebulição será menor.
- b) menor, pois a temperatura de ebulição será maior.
- c) menor, pois a temperatura de ebulição não varia com a pressão.
- d) igual, pois a temperatura de ebulição independe da pressão.
- e) maior, pois a pressão será maior.

**Gab: B**

#### 58 - (Unesp SP/2004/Conh. Gerais)

A queima de um combustível como a gasolina, ou seja, sua reação com o oxigênio, é bastante exotérmica e, do ponto de vista termodinâmico, é espontânea. Entretanto, essa reação inicia-se somente com a concorrência de um estímulo externo, como, por exemplo, uma faísca elétrica. Dizemos que o papel deste estímulo é

- a) fornecer a energia de ativação necessária para a reação ocorrer.
- b) deslocar o equilíbrio no sentido de formação de produtos.
- c) aumentar a velocidade da reação direta e diminuir a velocidade da reação inversa.
- d) favorecer a reação no sentido da formação de reagentes.
- e) remover o nitrogênio do ar, liberando o oxigênio para reagir.

**Gab: A**

#### 59 - (ITA SP/2004)

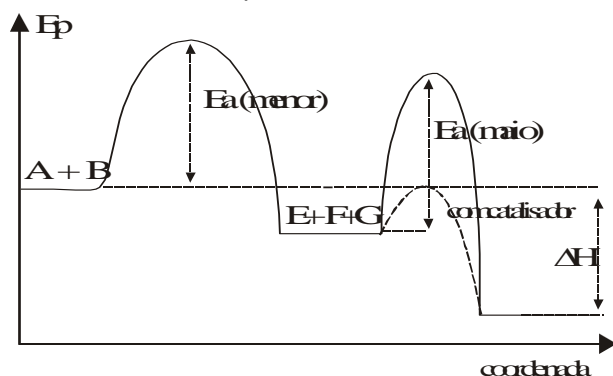
Certa reação química exotérmica ocorre, em dada temperatura e pressão, em duas etapas representadas pela seguinte seqüência de equações químicas:



Represente, em um único gráfico, como varia a energia potencial do sistema em transformação (ordenada) com a coordenada da reação (abscissa), mostrando claramente a variação de entalpia da reação, a energia de ativação envolvida em cada uma das etapas da reação e qual destas apresenta a menor energia de ativação. Neste mesmo gráfico, mostre como a energia potencial do sistema em transformação varia com a coordenada da reação, quando um catalisador é adicionado ao sistema reagente. Considere que somente a etapa mais lenta da reação é influenciada pela presença do catalisador.

**Gab:**

Uma das maneiras possíveis de ocorrência seria:



**60 - (Unifor CE/2003/Janeiro)**

Considere as seguintes transformações químicas:

Reagentes	Produtos
I. cloreto de sódio (fundido)	→ cloro e sódio
II. calcário (sólido)	→ dióxido de carbono e cal viva
III. dióxido de carbono (goso) e água (líquida)	→ glicose e oxigênio
IV. hidrato de carbono (sólido)	→ álcool comum, dióxido de carbono e água
V. carbono (grafita) e oxigênio (goso)	→ dióxido de carbono

Dentre as transformações indicadas aquelas que se realizam SOMENTE na presença de catalisadores são:

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

**Gab: D**

**61 - (Unifor CE/2003/Julho)**

Uma determinada reação química pode ocorrer com maior ou menor rapidez, dependendo de vários fatores, entre eles,

- I. o grau de subdivisão dos reagentes.
- II. o valor da energia de ativação.
- III. o valor da entalpia de reação.
- IV. a temperatura do sistema em reação.

É correto o que se afirma SOMENTE em:

- a) I e II

- b) I e III
- c) II e III
- d) I, II e IV
- e) II, III e IV

**Gab:** D

**62 - (Unifesp SP/2003/1ªFase)**

Na tabela, são fornecidas as energias de ativação e as variações de entalpia, a 25°C, de três reações do tipo  $A \rightarrow B$ .

Reação	$E_a$ (kJ/mol)	$\Delta H$ (kJ/mol)
I	85	-20
II	50	-30
III	25	+20

Para a reação que apresenta maior velocidade de conversão de A em B, a diferença entre a energia de ativação do complexo ativado e a entalpia do produto deve valer:

- a) 5 kJ.
- b) 45 kJ.
- c) 65 kJ.
- d) 80 kJ.
- e) 105 kJ.

**Gab:** A

**63 - (Ufc CE/2003/1ªFase)**

As reações químicas metabólicas são fortemente dependentes da temperatura do meio. Como consequência, os animais de sangue frio possuem metabolismo retardado, fazendo com que os mesmos se movimentem muito mais lentamente em climas frios. Isso os torna mais expostos aos predadores em regiões temperadas do que em regiões tropicais.

Assinale a alternativa que justifica corretamente esse fenômeno.

- a) Um aumento na temperatura aumenta a energia de ativação das reações metabólicas, aumentando suas velocidades.
- b) Um aumento na temperatura aumenta a energia cinética média das moléculas reagentes, aumentando as velocidades das reações metabólicas.
- c) Em temperaturas elevadas, as moléculas se movem mais lentamente, aumentando a frequência dos choques e a velocidade das reações metabólicas.
- d) Em baixas temperaturas, ocorre o aumento da energia de ativação das reações metabólicas, aumentando suas velocidades.
- e) A frequência de choques entre as moléculas reagentes independe da temperatura do meio, e a velocidade da reação independe da energia de ativação.

**Gab:** B

**64 - (Fatec SP/2003)**

Cinco amostras de 300 g de ferro foram utilizadas para fabricar diferentes objetos, que foram levados para diferentes locais.

Assinale a alternativa em que a amostra deverá oxidar-se (“enferrujar”) mais rapidamente.

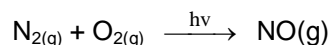
- a) Limalha de ferro no porto de Santos.
- b) Limalha de ferro no sertão semi-árido.
- c) Um martelo numa fazenda próxima a Manaus.
- d) Um monte de pregos no porto de Santos.

- e) Um martelo no sertão semi-árido.

**Gab:** A

**65 - (Ufpi PI/2003)**

Em temperaturas elevadas, nitrogênio (N<sub>2</sub>), gás relativamente inerte, reage, com rapidez, com oxigênio (O<sub>2</sub>), formando monóxido de nitrogênio (NO), gás incolor e altamente reativo:



Na atmosfera terrestre, o gás NO é formado de acordo com a reação citada, durante as tempestades, quando raios e relâmpagos (descargas elétricas) fornecem condições para que a reação se processe.

Pode-se dizer, portanto, que os raios e relâmpagos, nesse caso, atuam:

- diminuindo a energia cinética do sistema.
- iniciando a reação como fonte de energia.
- aumentando a energia de ativação da reação.
- deslocando a reação da direita para a esquerda.
- aumentando a energia potencial do sistema.

**Gab:** B

**66 - (Uel PR/2003)**

Um especialista na área de química industrial afirmou que “a cada ano se fabricam, com auxílio de catalisadores sintéticos, mais de um trilhão de dólares em mercadorias. Sem esses catalisadores, haveria falta de fertilizantes, produtos farmacêuticos, de combustíveis e de solventes. Na realidade, em 90% de todos os bens manufaturados, os catalisadores são usados em alguma etapa de sua produção”. Sobre catalisadores, é correto afirmar:

- A adição de catalisador aumenta a constante de equilíbrio de uma reação química.
- O catalisador deve ter a mesma fase dos reagentes.
- A equação de velocidade de uma reação química independe da concentração do catalisador.
- A presença do catalisador altera as concentrações das substâncias em equilíbrio.
- Na catálise heterogênea, a adsorção do reagente na superfície do catalisador torna mais fácil a transformação dos reagentes em produtos.

**Gab:** E

**67 - (ITA SP/2003)**

Para minimizar a possibilidade de ocorrência de superaquecimento da água durante o processo de aquecimento, na pressão ambiente, uma prática comum é adicionar pedaços de cerâmica porosa ao recipiente que contém a água a ser aquecida. Os poros da cerâmica são preenchidos com ar atmosférico, que é vagarosamente substituído por água antes e durante o aquecimento. A respeito do papel desempenhado pelos pedaços de cerâmica porosa no processo de aquecimento da água são feitas as seguintes afirmações:

- a temperatura de ebulição da água é aumentada.
- a energia de ativação para o processo de formação de bolhas de vapor de água é diminuída.
- a pressão de vapor da água não é aumentada.
- o valor da variação de entalpia de vaporização da água é diminuído.

Das afirmações acima está(ão) **ERRADA(S)**

- apenas I e III.
- apenas I, III e IV.
- apenas II.
- apenas II e IV.
- todas.

**Gab:** B



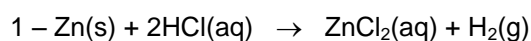
**68 - (Umg MG/2003)**

Dados

Experimento	Massa de Zinco/g	Volume de Solução HCl/mL	Concentração da solução de HCl/(mol/L)
I	0,65	6	4
II	0,65	8	3
III	0,65	12	2
IV	0,56	24	1

1. **ESCREVA** a equação balanceada da reação entre zinco metálico e ácido clorídrico em que um dos produtos é hidrogênio gasoso.
2. A rapidez de uma reação pode ser alterada devido à influência de vários fatores. Considerando as condições descritas no quadro, **INDIQUE** o experimento - I, II, III ou IV - em que a reação ocorre com maior rapidez. **JUSTIFIQUE** sua resposta.
3. Considerando o experimento IV, **CALCULE** as quantidades, em mol, dos dois reagentes. (Deixe seus cálculos registrados, explicitando, assim, seu raciocínio.) **INDIQUE** qual desses reagentes está em excesso.

**Gab:**



2 – Indicação: I

Justificativa: A rapidez de uma reação depende da concentração. Como a solução I é mais concentrada, sua rapidez será maior.

3 –

0,01 mol de Zn

0,024 mol de HCl

0,01 mol - 0,024 mol

Indicação: HCl está em excesso

**69 - (Acafe SC/2002/Julho)**

O conhecimento da velocidade das reações químicas é de extrema importância para a produção industrial de uma série de produtos.

Analise as afirmações a seguir.

- I. A velocidade de uma reação química geralmente cresce com o aumento da temperatura.
- II. A velocidade de uma reação química sempre independe da concentração dos reagentes.
- III. A velocidade de uma reação química depende da orientação apropriada das moléculas na hora do choque.
- IV. Para os sólidos, quanto maior a superfície de contacto, menor será a velocidade da reação química.

Assinale a alternativa que indica somente as afirmações **corretas**.

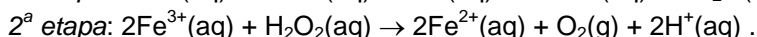
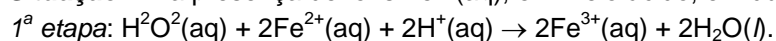
- a) II - III
- b) I - IV
- c) II - IV
- d) I - II
- e) I - III

**Gab:** E

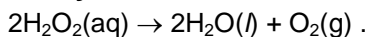
**70 - (Ufms MS/2002/Biológicas)**

Numa aula prática de cinética química, um grupo de alunos estudou, nas mesmas condições de temperatura, concentração e pressão, a decomposição do peróxido de hidrogênio, a partir das situações **I** e **II**, abaixo descritas:

**Situação I:** Na presença de íons  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ , em meio ácido, em duas etapas:



**Situação II:** Na ausência de íons  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ , em meio ácido, em uma única etapa:



A partir da experiência acima descrita, é correto afirmar que

01. a velocidade da decomposição do  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ , em I e II, é a mesma.
02. os íons  $\text{Fe}^{2+}$  se oxidam na 1ª etapa de I, sendo, portanto, oxidantes.
04. na ausência de íons  $\text{Fe}^{2+}$ , a decomposição do  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$  é mais lenta.
08. na 2ª etapa de I, os íons  $\text{Fe}^{3+}$  são oxidantes.
16. as etapas de I são mais rápidas que a etapa de II.
32. em I, os íons  $\text{Fe}^{2+}$  não são consumidos nas reações.

**Gab:** 04-08-16-32

### 71 - (ITA SP/2002)

A equação química que representa a reação de decomposição do iodeto de hidrogênio é:  $2\text{HI}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ ;  $\Delta H(25^\circ) = -51,9 \text{ kJ}$ .

Em relação a esta reação, são fornecidas as seguintes informações:

- a) A variação da energia de ativação aparente dessa reação ocorrendo em meio homogêneo é igual a 183,9 kJ.
- b) A variação da energia de ativação aparente dessa reação ocorrendo na superfície de um fio de ouro é igual a 96,2 kJ.

Considere, agora, as seguintes afirmações relativas a essa reação de decomposição:

- I. A velocidade da reação no meio homogêneo é igual a da mesma reação realizada no meio heterogêneo.
- II. A velocidade da reação no meio homogêneo diminui com o aumento da temperatura.
- III. A velocidade da reação no meio heterogêneo independe da concentração inicial de iodeto de hidrogênio.
- IV. A velocidade da reação na superfície do ouro independe da área superficial do ouro.
- V. A constante de velocidade da reação realizada no meio homogêneo é igual a da mesma reação realizada no meio heterogêneo.

Destas afirmações, estão **CORRETAS**

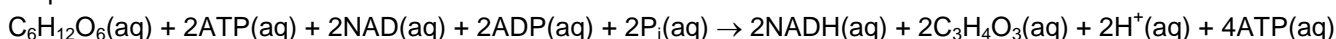
- a) apenas I, III e IV.
- b) apenas I e IV.
- c) apenas II, III e V.
- d) apenas II e V.
- e) nenhuma.

**Gab:** E

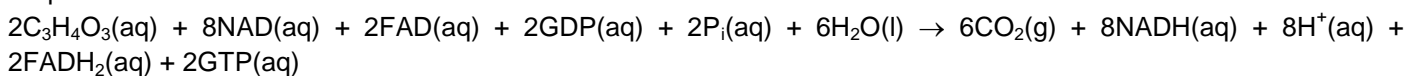
### 72 - (UnB DF/2002)

Em geral, transformações biológicas ocorrem em condições mais brandas que aquelas realizadas em laboratório. Por exemplo, do ponto de vista termodinâmico-cinético, as reações processadas no organismo utilizam energia obtida a partir de uma transformação gradual das moléculas de nutrientes, por ação de enzimas, no processo de respiração celular. Já no laboratório, a energia necessária pode ser obtida por aquecimento do meio reacional, alcançando-se temperaturas incompatíveis com a sobrevivência da maioria dos organismos vivos. Do ponto de vista mecanístico, uma mesma reação, ou seja, mesmo reagentes e mesmos produtos, pode ocorrer por caminhos distintos. Exemplo disso é a produção de energia, gás carbônico e água a partir da glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ). No organismo, esse processo pode ser representado, de forma simplificada, em três etapas, cujas equações estão mostradas abaixo e em que são consumidos 30,5 kJ para cada mol de ATP ou GTP formado. Nas equações,  $\text{P}_i$  = fosfato inorgânico.

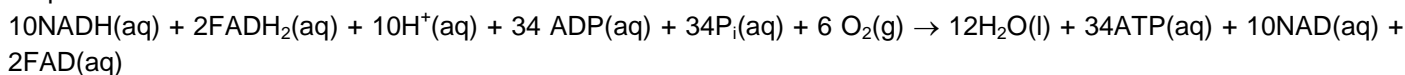
Etapa I:



Etapa II:



Etapa III:



Por outro lado, em laboratório, sob pressão de 1 atm (101,3 kPa), a combustão de 180g de glicose no estado sólido produz 264g de gás carbônico, 108g de água no estado líquido e libera 2.813 kJ de calor usualmente representada por uma única equação química. Nesse contexto, o calor envolvido na reação de solubilização da glicose em água pode ser considerado desprezível.

Considerando o texto e sabendo que  $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$  e que a constante universal dos gases é igual a  $8,31 \text{ kPa} \times \text{L} \times \text{mol}^{-1} \times \text{K}^{-1}$ , julgue os itens a seguir.

01. A energia de ativação para a combustão da glicose é a mesma, tanto em organismos vivos como em laboratório.
02. Em laboratório, se combustão da glicose for realizada em um sistema fechado, utilizando-se glicose e oxigênio em proporções estequiométricas, com 100% de conversão, desprezando-se o volume ocupado por sólidos e líquidos, então a pressão final nesse sistema será igual à pressão inicial.
03. A variação de entalpia para o processo descrito em laboratório é negativa.
04. Para cada 100 L de  $\text{O}_2(\text{g})$  consumidos no processo de combustão realizado em laboratório, a 1 atm e 298 K, são produzidos, no máximo, 3,2 mols de dióxido de carbono.

**Gab:** E-C-C-E

### 73 - (ITA SP/2002)

Em um béquer, a 25°C e 1 atm, foram misturadas as seguintes soluções aquosas: permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ), ácido oxálico ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) e ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Nos minutos seguintes após a homogeneização desta mistura, nada se observou. No entanto, após a adição de um pequeno cristal de sulfato de manganês ( $\text{MnSO}_4$ ) a esta mistura, observou-se o descolorimento da mesma e a liberação de um gás. Interprete as observações feitas neste experimento. Em sua interpretação devem constar:

- a) a justificativa para o fato de a reação só ser observada após a adição de sulfato de manganês sólido, e
- b) as equações químicas balanceadas das reações envolvidas.

**Gab:**

a) Nos primeiros minutos nada se observa, porque a reação é lenta. O sulfato de manganês atua como catalisador, pois acelera o processo químico.

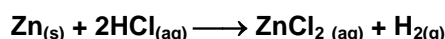
b) Podemos representar esse processo por uma única equação química.



O gás liberado é gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ). O íon permanganato (violeta) transforma-se em íon  $\text{Mn}^{+2}$  incolor, ocorrendo, portanto, um descolorimento da mistura.

### 74 - (Uniupe MG/2001/Julho)

O gás hidrogênio ( $\text{H}_2$ ) é usado na hidrogenação de óleos vegetais, e esses são empregados na produção industrial de margarinas. Este gás pode ser preparado em laboratório através da reação



Considerando as condições experimentais, descritas na tabela abaixo,

Condição	Temperatura	Estado de	Concentração do
I	25	Granulado	1,0
II	25	Granulado	0,5
III	30	Pulverizado	1,0
IV	30	Pulverizado	0,5

é correto afirmar que a formação do gás hidrogênio ocorre com maior rapidez em

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

**Gab: C**

**75 - (UnB DF/2001)**

Além da energia solar, o hidrogênio (H<sub>2</sub>) também apresenta potencial para ser utilizado como fonte alternativa de energia limpa. Atualmente, o uso de hidrogênio como combustível está praticamente restrito à propulsão de naves espaciais, nas quais tanques cilíndricos carregam hidrogênio (1,46 x 10<sup>6</sup> L) e oxigênio (5,43 x 10<sup>5</sup> L) no estado líquido, que se combinam, gerando energia. Em apenas alguns minutos de vôo, o combustível se esgota, tendo produzido energia necessária para impulsionar a nave.

Um dos principais obstáculos para o uso do hidrogênio como combustível tem sido o elevado custo de sua obtenção a partir de matérias-primas diferentes dos combustíveis fósseis. Apesar de abundante no planeta, como componente da água, a sua obtenção por eletrólise tem sido desestimulada devido ao alto custo da energia elétrica.

Com relação ao assunto abordado no texto, julgue os itens abaixo.

- 01. A utilização do hidrogênio como combustível, conforme descrito no texto, contribuiria para intensificar o efeito estufa.
- 02. Do ponto de vista cinético, a reação entre hidrogênio e oxigênio é uma reação rápida.
- 03. Devido à pouca disponibilidade na natureza a substância H<sub>2</sub> não pode ser utilizada como fonte primária de energia.
- 04. Uma alternativa para viabilizar a decomposição da água em hidrogênio e oxigênio seria a utilização de catalisadores específicos.

**GAB: E-C-C-C**

**76 - (Ucg GO/2000/Julho)**

01.( ) O NH<sub>4</sub>Cl é um sal cuja solução aquosa tem caráter alcalino pois sofre hidrólise conforme a equação:



02.( ) Na superfície de Vênus, a temperatura é de cerca de 800°C e a pressão é próxima de 75 atm. Tomando-se esses valores como padrão, em Vênus, o volume molar de um gás ideal será de aproximadamente 1,17 L. Dado : R= 0,082 atm L mol<sup>-3</sup> K<sup>-1</sup>

03.( ) A pressão de vapor de um líquido aumenta com o aumento da temperatura. A temperatura em que a pressão de vapor se iguala à pressão ambiente, corresponde ao ponto de ebulição do líquido.

04.( ) O alumínio, ao contrário da maioria dos demais metais, tem caráter anfótero. A posição do alumínio na tabela periódica já sugere seu caráter metálico pouco intenso, pois os metais com caráter metálico mais evidente localizam-se à esquerda na tabela periódica.

05.( ) Várias cores observadas em fogos de artifício são obtidas pela presença de metais alcalinos e alcalinos terrosos. A explicação para a produção de cores, nos fogos de artifício, está no fato de que, em altas temperaturas, os elétrons dos átomos são energizados passando a ocupar níveis de maior energia. Porém, ao retornarem ao nível original, emitem a energia absorvida que, às vezes, pode ser observada sob a forma de luz visível.

06.( ) O eteno pode ser produzido em laboratório pelo aquecimento de etanol em presença de ácido sulfúrico, conforme a equação:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CH}_2\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$ . Nessa reação, o ácido sulfúrico atua como catalisador.

**Gab:** 01-F 02-V 03-V 04-V 05-V 06-V

### 77 - (Vunesp SP/2000)

A fonte energética primária do corpo humano vem da reação entre a glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) em solução e o oxigênio gasoso transportado pelo sangue. São gerados dióxido de carbono gasoso e água líquida como produtos. Na temperatura normal do corpo ( $36,5^\circ\text{C}$ ), a interrupção do fornecimento energético para certos órgãos não pode exceder 5 minutos.

Em algumas cirurgias, para evitar lesões irreversíveis nestes órgãos, decorrentes da redução da oxigenação, o paciente tem sua temperatura corporal reduzida para  $25^\circ\text{C}$ , e só então a circulação sanguínea é interrompida.

- Escreva a equação química balanceada que representa a reação entre a glicose e o oxigênio.
- Explique por que o abaixamento da temperatura do corpo do paciente impede a ocorrência de lesões durante a interrupção da circulação.

**Gab:**

- A equação balanceada da reação é:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + \text{energia}$
- Diminuindo-se a temperatura corpórea de  $36,5$  para  $25^\circ\text{C}$ , ocorrerão a diminuição da velocidade das reações metabólicas e o aumento da quantidade de oxigênio dissolvido no sangue. Desse modo, o tempo necessário para que os órgãos comecem a sofrer lesões irreversíveis será superior a 5 minutos.

### 78 - (Furg RS/2000)

Quando quantidades equimolares de etanol e ácido acético reagem, são produzidos acetato de etila e água. Suponha que etanol e ácido acético tenham sido colocados em um recipiente para reagir, sendo este vedado a seguir, para evitar perdas de substâncias. Após uma semana, o frasco foi aberto e a análise de uma amostra da solução líquida detectou as seguintes substâncias: etanol, ácido acético, acetato de etila e água. O resultado do experimento indica que:

- no instante em que foi aberto o frasco, as concentrações das quatro substâncias eram iguais.
- é preciso deixar os reagentes mais tempo reagindo para que sejam completamente consumidos.
- a rapidez de formação de reagentes e produtos é a mesma.
- a concentração dos produtos é necessariamente maior que a concentração de reagentes.
- foi colocado um excesso de reagentes, daí sua presença após uma semana.

**Gab:** C

### 79 - (Uerj RJ/1999/1ªFase)

A sabedoria popular indica que, para acender uma lareira, devemos utilizar inicialmente lascas de lenha e só depois colocarmos as toras. Em condições reacionais idênticas e utilizando massas iguais de madeira em lascas e em toras, verifica-se que madeira em lascas queima com mais velocidade.

O fator determinante, para essa maior velocidade da reação, é o aumento da:

- pressão

- b) temperatura
- c) concentração
- d) superfície de contato

**Gab: D**

**80 - (Umg MG/1999)**

Três experimentos foram realizados para investigar a velocidade da reação entre HCl aquoso diluído e ferro metálico. Para isso, foram contadas, durante 30 segundos, as bolhas de gás formadas imediatamente após os reagentes serem misturados.

Em cada experimento, usou-se o mesmo volume de uma mesma solução de HCl e a mesma massa de ferro, variando-se a forma de apresentação da amostra de ferro e a temperatura.

O quadro indica as condições em que cada experimento foi realizado.

EXPERIMENTO	FERRO (2 g)	TEMPERATURA
I	prego	40 °C
II	prego	20 °C
III	palhinha de aço	40 °C

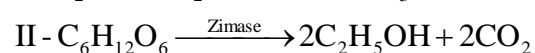
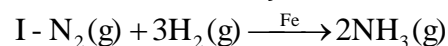
Assinale a alternativa que apresenta os experimentos na ordem crescente do número de bolhas observado.

- a) II, I, III
- b) III, II, I
- c) I, II, III
- d) II, III, I

**Gab: A**

**81 - (Puc camp SP/1998)**

Os métodos de obtenção da amônia e do etanol:



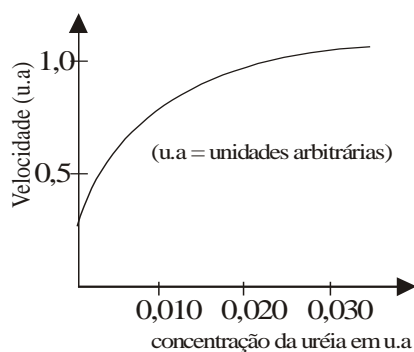
representam, respectivamente, reações de catálise

- a) homogênea e enzimática.
- b) homogênea e autocatálise.
- c) heterogênea e enzimática.
- d) heterogênea e autocatálise.
- e) enzimática e homogênea.

**Gab: C**

**82 - (Ufg GO/1997/1ªFase)**

Observe o gráfico a seguir, que representa a velocidade de uma reação química catalisada por uma enzima, como uma função da concentração do substrato.



sobre esse gráfico, é correto afirmar-se que:

01. a velocidade da reação independe da concentração de uréia;
02. o catalisador utilizado é a uréia;
04. a variação na velocidade da reação é maior para pequenas concentrações de substrato;
08. para altas concentrações de uréia, a reação não está mais ocorrendo, já que a velocidade é constante.

**Gab:** FFVF

### 83 - (ITA SP/1997)

Qual foi a contribuição de ARRHENIUS para o entendimento da cinética das reações químicas?

### RESOLUÇÃO

Arrhenius participou de forma ativa no estudo da dependência da velocidade das reações quando ocorre a variação de temperatura (aumento). Dependência esta determinada pela expressão:

$$K = A e^{\varepsilon_a / RT}$$

Onde:

A é o fator de frequência

$\varepsilon_a$  é a energia de ativação

Obs: quanto maior for a energia de ativação mais lenta será a velocidade de uma reação numa dada temperatura.

Em geral, a dependência entre a constante de velocidade k e a temperatura T (em kelvins) segue a equação de Arrhenius, pelo menos em faixas não muito grandes de temperatura (cerca de uns 100K).

Uma das formas mais comuns de apresentação dessa forma é:

$$\log K = \log A - \varepsilon_a / 2,303RT$$

### 84 - (Puc RJ/1996)

Numa experiência, a reação de formação de amônia (NH<sub>3</sub>), a partir do N<sub>2</sub> e do H<sub>2</sub>, está ocorrendo com um consumo de 12 moles de nitrogênio (N<sub>2</sub>) a cada 120 segundos. Neste caso, a velocidade de consumo de Hidrogênio (H<sub>2</sub>) é

- a) 6 moles por minuto.
- b) 12 moles por minuto.
- c) 18 moles por minuto.
- d) 24 moles por minuto.
- e) 36 moles por minuto.

**Gab:** C

### 85 - (Puc camp SP/1995)

Laboratório, o hidrogênio pode ser preparado pela reação de zinco com solução de ácido clorídrico. Observe as condições especificadas nas experiências a baixo.

A velocidade da reação é maior em:

Experiência	TEMP °C	Zinco	[Ácido] mol/L
I	25	granulado	1,0
II	25	granulado	0,5
III	30	em pó	1,0
IV	30	em pó	0,5
V	30	em raspas	1,0

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

**Gab: C**

**86 - (Unisinos RS/1995)**

Nas indústrias químicas, os catalisadores são utilizados em larga escala, sendo responsáveis por inúmeros processos econômicos empregados na obtenção de bens de consumo importantes para o homem moderno.

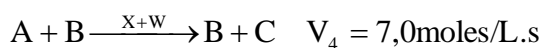
Podemos afirmar que, nas reações em que atuam, os catalisadores:

- a) aumentam a energia de ativação necessária para a reação.  
 b) diminuem a variação de entalpia do sistema.  
 c) atuam somente entre substâncias em solução.  
 d) diminuem a energia de ativação necessária para a reação.  
 e) aumentam a variação de entalpia da reação.

**Gab: D**

**87 - (Ufsc SC/1995)**

Uma reação genérica  $A + B \rightarrow C + D$ , em determinadas condições de pressão, temperatura e concentração, ocorre com velocidade de 4 moles/L.s. Nas mesmas condições, mas na presença das substâncias (x,y,z e w) as velocidades da reação são:



Com base nesses fatos, é CORRETO afirmar:

01. X é um inibidor da reação.  
 02. Z é um ativador que atua com o catalisador X.  
 04. W é um promotor que atua com o veneno X.  
 08. Y é um inibidor da reação.  
 16. Z sozinho não exerceria nenhuma ação sobre a velocidade

**Gab: F-V-F-V-V**



**88 - (Uerj RJ/1994/1ª Fase)**

Quando se leva uma esponja de aço à chama de um bico de gás, a velocidade da reação de oxidação é tão grande que incendeia o material. O mesmo não ocorre ao se levar uma lâmina de aço à chama. Nessas experiências, o fator que determina a diferença de velocidades de reação é:

- a) a pressão
- b) o catalisador
- c) o estado físico
- d) a concentração
- e) a superfície de contato

**Gab:** E

**89 - (Puc MG/1994)**

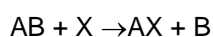
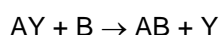
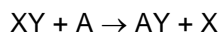
Velocidade de reação são também afetadas por concentração, geometria de colisões, temperatura e a presença de um catalisador. De acordo com esses fatores, assinale a afirmação INCORRETA:

- a) A reação mais vagarosa, envolvida no mecanismo de reação, determina a velocidade da reação total.
- b) Aumentando a concentração das partículas reagentes, eleva-se a chance de colisões.
- c) Ótima geometria de (colisão frontal) reduz a barreira de energia de ativação.
- d) Uma diminuição de temperatura tende a diminuir a velocidade das reações químicas.
- e) Um catalisador acelera a velocidade das reações, porque diminui a energia de ativação.

**Gab:** :C

**90 - (F Oswaldo Cruz SP/1994)**

Determinada reação, em presença de catalisador, ocorre em 3 etapas:



Qual das espécies indicadas constitui o catalisador?

- a) XY
- b) A
- c) X
- d) AB
- e) B

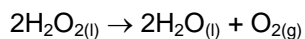
**Gab:** E

**91 - (UnB DF/1994)**

A água oxigenada ( $H_2O_2$ ), quando aplicada sobre ferimentos externos (abertos), pode produzir uma reação efervescente graças à ação enzimática de uma peroxidase presente no sangue. Esta enzima promove a decomposição da água oxigenada, liberando o gás oxigênio ( $O_2$ ), e provoca o fenômeno de efervescência, típico desses casos.

Julgue os itens a abaixo.

00. A reação acima citada pode ser representada da seguinte forma



01. Na presença de peroxidase, a decomposição da água oxigenada é retardada.

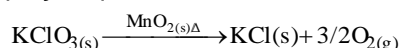
02. A água oxigenada pode ser obtida por meio da reação de peróxido de sódio de ácido clorídrico.

03. A água oxigenada apresenta ligações do tipo polar e apolar.

**Gab:** 00-V;02-V;03-V

**92 - (Ufrj RJ/1994)**

Um método de obtenção de oxigênio em laboratório é a decomposição térmica do clorato de potássio catalisada pelo dióxido de manganês, de acordo com a equação química:



- a) Qual a função do catalisador na reação?
- b) Qual o número de oxidação do cloro no clorato de potássio?

**Gab:**

- a) Aumento a velocidade da reação.
- b) +5

**93 - (Ufg GO/1993/1ªFase)**

A partir de 1997 a emissão de poluentes por automóveis deverá estar dentro de rígidas normas. Para isso, já estão sendo instalados catalisadores em automóveis novos. Estes catalisadores são à base de Platina e Ródio, que absorvem os gases provenientes da combustão e convertem, por exemplo, o monóxido à dióxido de carbono.

Com relação a catalisadores, pode-se afirmar que:

- 01. são utilizados para aumentar a velocidade de uma reação química;
- 02. com a sua adição, a energia de ativação é aumentada várias vezes, o que implica em um maior rendimento;
- 04. sua utilização desloca o equilíbrio de uma reação química;
- 08. são utilizados em pequenas quantidades, pois são consumidos à proporção de uma molécula por reação catalisada;
- 16. são utilizados em automóveis para converter o CO em CO<sub>2</sub>, uma vez que o CO, em animais, forma a carboxihemoglobina, bloqueando o transporte de O<sub>2</sub> aos tecidos;
- 32. para os catalisadores de automóveis, quanto maior a superfície exposta aos gases maior a capacidade de catálise.

**Gab:** 01-V; 02-F; 04-F; 08-F; 16-V; 32-V.

**94 - (Mackenzie SP/1993)**

Uma mistura de vapor de gasolina e ar, à temperatura ambiente, não reage. Entretanto, no motor de carros, em presença de faísca elétrica, ocorre a combustão da gasolina. Dessa constatação, são feitas as seguintes afirmações

- I. a faísca fornece à mistura a energia necessária para iniciar a reação.
- II. a faísca é a única responsável pela combustão da gasolina, uma vez que ela ocorre mesmo em ausência de ar.
- III. a reação que ocorre é exotérmica.
- IV. a faísca faz com que as moléculas de oxigênio se separem do ar e reajam com a gasolina.

Das afirmações feitas, somente são corretas:

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

**Gab: B**

**95 - (Puc MG/1992)**

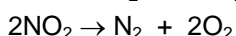
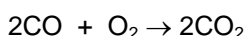
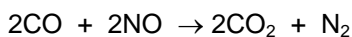
Assinale a alternativa incorreta:

- a) A pulverização de um sólido influi na velocidade de suas reações.
- b) Adicionando um catalisador específico para a reação, ele aumenta a velocidade dessa reação.
- c) Uma reação química que apresenta energia de ativação extremamente pequena é muito lenta.
- d) Se um reagente é gasoso, a variação de sua pressão influi na velocidade da reação da mesma maneira que a variação de sua concentração.
- e) A elevação da temperatura aumenta a velocidade da reação química, porque aumenta o número de partículas com energia superior à energia de ativação da reação.

**Gab: C**

**96 - (Puc camp SP/1991)**

Para diminuir a poluição atmosférica, muitos carros utilizam conversores catalíticos, que são dispositivos como “colméias” contendo catalisadores apropriados e por onde fluem os gases produzidos na combustão. Ocorrem reações complexas com transformações de substâncias tóxicas em não tóxicas, como



Das seguintes afirmações acerca dessas reações

- I. São todas de catálise heterogênea.
- II. Os catalisadores são consumidos nas reações.
- III. Os catalisadores aumentam a superfície de contato entre os reagentes.
- IV. Baixas temperaturas provavelmente aumentam a eficácia dos conversores catalíticos

Pode-se afirmar que somente:

- a) I está correta;
- b) II está correta;
- c) III está correta;
- d) I e III estão corretas;
- e) II e IV estão corretas.

**Gab: A**

**97 - (ITA SP/1989)**

Consideremos um gás formado de moléculas todas iguais e que corresponda ao que se considera um gás ideal. Este gás é mantido num recipiente de volume constante. Dentre as afirmações abaixo, todas referentes ao efeito do aumento de temperatura, assinale a CORRETA, em relação ao caminho livre médio das moléculas e à frequência das colisões entre as mesmas:

- |    | Caminho livre médio | Frequência de colisões |
|----|---------------------|------------------------|
| a) | Inalterado          | Aumenta                |
| b) | Diminui             | Inalterada             |

- |    |            |         |
|----|------------|---------|
| c) | Aumenta    | Aumenta |
| d) | Inalterado | Diminui |
| e) | Diminui    | Aumenta |

**Gab:** A

**98 - (Umg MG/1989)**

Dois recipientes contêm a mesma quantidade de  $H_2SO_4$ . No sistema I, coloca-se uma mola de ferro comprimida, no sistema II, outra mola, idêntica à primeira, mas não comprimida. Ambas são corroídas pelo ácido.

Sobre esses sistemas, a afirmativa CORRETA é:

- O sistema I, no estado final, terá mais ligações químicas do que o sistema II.
- As espécies químicas do sistema I ficam mais aglomeradas do que as do sistema II.
- A temperatura final do sistema I é mais alta do que a do sistema II.
- O rendimento da reação do sistema I é mais alto do que a do sistema II.
- A concentração final do solução do sistema I é maior do que a do sistema II.

**Gab:** C

**99 - (ITA SP/1988)**

Dentre as afirmações abaixo, todas relativas a ação de catalisadores, assinale a ERRADA:

- Um bom catalisador para uma certa polimerização também é um bom catalisador para a respectiva despolimerização.
- Enzimas são catalisadores, via de regra, muito específicos.
- As vezes, as próprias paredes de um recipiente podem catalisar uma reação numa solução contida no mesmo.
- A velocidade de um reação catalisada depende da natureza do catalisador, mas não de sua concentração na fase reagente.
- Fixadas as quantidades iniciais dos reagentes postos em contato, as concentrações no equilíbrio final independem da concentração do catalisador adicionado.

**Gab:** D

**100 - (ITA SP/1988)**

Existem reações que, apesar de termodinamicamente possíveis, ocorrem com velocidade tão pequena que pode levar dias para que sua ocorrência seja percebida, ao passo que outras ocorrem com velocidade tão grande que chegam a ser explosivas. Como, num laboratório de química, você procederia para:

- acelerar uma reação muito lenta? (cite alguns procedimentos, justificando-os).
- retardar uma reação muito rápida? (cite alguns procedimentos, justificando-os).

**RESOLUÇÃO**

a) Para aumentarmos a velocidade devemos:

- adicionar catalisador
- aumentar a temperatura
- aumentar a superfície de contato
- aumenta a pressão em caso de gases, mantendo o volume constante

b) Para retardar uma reação devemos:

- diminuir a temperatura
- utilizar um inibidor
- reduzir a superfície de contato

-reduzir a pressão mantendo o volume constante em casos de gases.

### 101 - (Ufu MG/2ªFase)

Conceituar energia de ativação e colisão efetiva de acordo com a teoria das colisões.

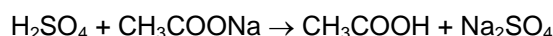
**Gab:**

*Energia de ativação* → é o mínimo valor de energia que as moléculas de reagentes devem colidirem, a fim de que essa colisão seja efetiva.

*Colisão efetiva* → é o choque entre moléculas de reagentes que conduz à formação de produtos.

### 102 - . (Fuvest SP)

A reação representada pela equação acima é realizada segundo dois procedimentos:



- I. Triturando os reagentes sólidos.
- II. Misturando soluções aquosas concentradas dos reagentes.

Utilizando mesma quantidade de  $\text{NaHSO}_4$  e mesma quantidade de  $\text{CH}_3\text{COONa}$  nesses procedimentos, à mesma temperatura, a formação do ácido acético:

- a) é mais rápida em II porque em solução a frequência de colisões entre os reagentes é maior.
- b) é mais rápida em I porque no estado sólido a concentração dos reagentes é maior.
- c) ocorre em I e II com igual velocidade porque os reagentes são os mesmos.
- d) é mais rápida em I porque o ácido acético é liberado na forma de vapor
- e) é mais rápida em II porque o ácido acético se dissolve na água.

**Gab:** A

### 103 - (Puc MG)

Os conversores catalíticos, usados nos escapamentos dos automóveis, têm uma estrutura que sugere um grande favo de mel, com um número muito grande de buracos de forma hexagonal. Esses buracos são revestidos com material catalisador, e os gases provenientes da descarga circulam por esse favos antes de serem lançados na atmosfera. Explique o motivo pelo qual a estrutura acima descrita catalisa reações com mais eficiência do que um conversor catalítico na forma de um tubo, revestido com mesmo catalisador.

**Gab:**

Como se trata de uma catálise heterogênea (catalisador em uma fase e reagente em outra), a eficiência do catalisador depende de sua superfície de contato com os reagentes. Quanto maior for a superfície de **contato**, maior será a velocidade da reação. A estrutura de favo propicia maior superfície de contato do que a forma de tubo.

### 104 - (Vunesp SP)

Se uma esponja de ferro metálico empregada em limpeza, como por exemplo o bombril, for colocada em uma chama ao ar, inicia-se uma reação química. Essa reação prossegue espontaneamente, mesmo quando a esponja é retirada da chama, com desprendimento de material incandescente sob a forma de fagulhas luminosas. Após o término da reação, a esponja torna-se quebradiça e escura. No entanto, se um arame de ferro for aquecido na mesma chama e também ao ar, a única alteração que se nota ao final é o escurecimento de sua superfície.

- a) Por que há grande diferença nas velocidades de reação nos dois casos?
- b) Escreva a equação balanceada da reação de formação de um possível produto da reação, com o respectivo nome, para os dois casos.

**Gab:**

a) Porque há grande diferença na superfície de contato entre o ferro e o oxigênio (do ar) nos casos do bombril e do arame. O bombril apresenta maior superfície de contato e, portanto, reage muito mais rápido (e, como a reação é exotérmica, ela consegue se “manter em andamento” mesmo depois de retirarmos o bombril da chama).

b) Duas respostas são possíveis:



### 105 - (Ufpe PE)

Explique as seguintes observações experimentais:

a)  $\text{H}_2\text{O}_2$  puro no estado líquido pode ser estocado sem que ocorra decomposição visível. A adição de pequena quantidade de  $\text{MnO}_2$  sólido ao  $\text{H}_2\text{O}_2$  provoca decomposição rápida em  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{O}_2$ .

b) Magnésio em pó reage com o oxigênio do ar muito mais rapidamente que magnésio na forma de lâmina.

**Gab:**

a) O  $\text{MnO}_2$  atua como catalisador da reação de decomposição do  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Ele cria um mecanismo alternativo que apresenta menor energia de ativação e, por isso, aumenta a velocidade do processo.

b) Na forma de pó, a superfície de contato entre o magnésio e o oxigênio do ar é muito maior e, portanto, a velocidade da reação também é maior.

### 106 - . (Fuvest SP)

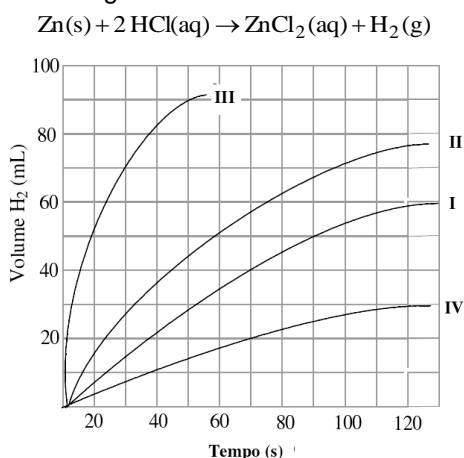
Para remover uma mancha de um prato de porcelana fez-se o seguinte: cobriu-se a mancha com meio copo de água fria, adicionaram-se algumas gotas de vinagre e deixou-se por uma noite. No dia seguinte a mancha havia clareado levemente.

Usando apenas água e vinagre, sugira duas alterações no procedimento, de tal modo que a remoção da mancha possa ocorrer em menor tempo. Justifique cada uma das alterações propostas.

**Gab:** Para aumentar a velocidade de reação química pode-se usar água quente (aumento da temperatura) ou colocar vinagre na mesma quantidade de água (aumento da concentração de reagente). Ambos os processos aumentam a frequência de colisões das moléculas.

### TEXTO: 1 - Comum à questão: 107

A equação química dada abaixo é representativa de quatro experimentos envolvendo a reação de um mol de zinco metálico com solução aquosa de ácido clorídrico em diferentes condições (I, II, III e IV). O desenvolvimento da reação nas quatro condições foi acompanhado medindo-se o volume de gás hidrogênio liberado em função do tempo. Os resultados foram dispostos no gráfico dado a seguir.



Condições:

- I. 1 M HCl, 20 °C
- II. 1 M HCl, 35 °C
- III. 2 M HCl, 20 °C
- IV. 1 M HCl, 20 °C, com adição de NaCl

**107 - (Ufpa PA/2006/1ªFase)**

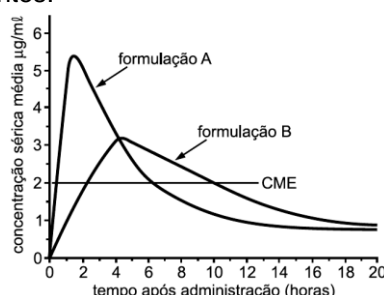
Analisando as informações, é **correto** afirmar que a velocidade média da reação na condição

- a) IV é menor que a da reação na condição I porque o NaCl aumenta a energia de ativação da reação.
- b) III é maior que a da reação na condição II porque há uma maior quantidade de catalisador (HCl) em III que em II.
- c) I é menor que a da reação na condição II porque o aumento de temperatura diminui a velocidade das reações exotérmicas.
- d) III é maior que da reação na condição I porque a superfície de contato aumenta com o aumento da concentração de ácido clorídrico.
- e) IV é menor que a da reação em todas as outras condições porque há um maior número de ligações a serem rompidas.

**Gab:** A

**TEXTO: 2 - Comum à questão: 108**

A eficiência na administração oral de um medicamento leva em conta vários parâmetros, dentre os quais: o tempo para se atingir a concentração máxima na corrente sanguínea; a concentração mínima efetiva (CME), que é a concentração mínima necessária para que o paciente apresente resposta adequada ao medicamento; a quantidade total de medicamento no sangue após a sua administração. O diagrama abaixo mostra a variação da concentração no sangue (microgramas por mililitro –  $\mu\text{g/mL}$ ), em função do tempo, para a mesma quantidade de um mesmo medicamento em duas formulações diferentes.



**108 - (Unicamp SP/2006)**

Aspectos cinéticos do uso do medicamento:

- a) Que formulação é absorvida mais rapidamente?
- b) Que formulação apresenta maior tempo de manutenção da concentração mínima efetiva? E qual é esse tempo?
- c) Se o paciente iniciar o tratamento com a formulação A, e em seguida passar para a formulação B, depois de quantas horas da ingestão da formulação A ele deve iniciar a ingestão da formulação B? Explique.

**Gab:**

- a) O medicamento preparado com a formulação A é absorvido mais rapidamente. Ele apresenta um pico em menos de 2 horas e atinge a CME em menos de uma hora.
- b) A formulação B apresenta maior tempo de manutenção da CME. Ele vai de 2 até 10 horas após a administração, ou seja, intervalo de 8 horas. O outro medicamento apresenta um tempo de manutenção da CME inferior a 6 horas.

c) Após 6 horas da ingestão da formulação A, a CSE torna-se inferior a  $2 \mu\text{g/mL}$ . No entanto, se o paciente ingerir a formulação B neste momento, haverá compensação, uma vez que a absorção do princípio ativo em B é mais rápida que a queda da concentração em A. Desse modo, o paciente deverá iniciar a ingestão da formulação B 6 horas após o início do tratamento com o medicamento de formulação A.

**TEXTO: 3 - Comum à questão: 109**

Esta tabela apresenta as entalpias-padrão de reação, em kJ / mol, para três reações a 25 °C:

Reação	Equação da reação	$\Delta H^\circ / (\text{kJ/mol})$
I	$\text{CaO(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$	-183,3
II	$\text{CaO(s)} + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{Ca(OH)}_2(\text{aq})$	-82,4
III	$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$	-20,5

**109 - (Ufmg MG/2006/2ª Fase)**

A síntese de carbonato de cálcio,  $\text{CaCO}_3(\text{s})$ , a partir de gás carbônico,  $\text{CO}_2(\text{g})$ , e óxido de cálcio,  $\text{CaO}(\text{s})$ , representada pela equação da reação I da tabela da página anterior, é uma reação muito lenta. No entanto o carbonato de cálcio pode ser rapidamente produzido em meio aquoso, da seguinte forma:

I - Dissolve-se o  $\text{CaO}(\text{s})$  em água; e

II - borbulha-se o  $\text{CO}_2(\text{g})$  nessa solução.

Considerando as diferenças entre os dois procedimentos, **JUSTIFIQUE** por que a formação do carbonato de cálcio é **mais** rápida quando se dissolvem os reagentes  $\text{CO}_2(\text{g})$  e  $\text{CaO}(\text{s})$  em água.

**Gab:**

Porque os reagentes em solução aquosa, vão apresentar maior número de colisões efetivas e, portanto, maior velocidade reacional.