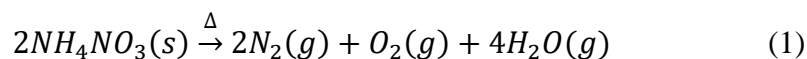


1) A explosão do Beirute ocorrida em agosto de 2020 foi causada por cerca de 2700 toneladas de nitrato de amônio, NH_4NO_3 , que entrou em decomposição, de forma violenta, devido às altas temperaturas. Uma das reações envolvidas foi a decomposição do nitrato de amônio sólido, conforme equação a seguir:



Essa reação de decomposição segue a cinética das reações explosivas: processos que geram um volume de gases grande em um espaço limitado e em um curto intervalo de tempo. Por causa da quantidade de gás e da rapidez, a pressão gerada traduz-se em uma onda de choque. Curiosamente, a energia contida nos materiais explosivos não influencia diretamente a força da explosão: o que importa mesmo é a velocidade do processo!

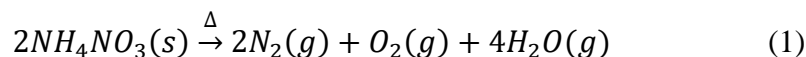
Em relação à velocidade deste tipo de reação química, assinale as afirmativas como VERDADEIRA ou FALSA:

- () A reação de decomposição do nitrato de amônio é uma reação bimolecular.
- () À medida que aumentou a temperatura, a velocidade da reação aumentou porque a energia de ativação foi reduzida.
- () A velocidade da reação de explosão aumentou à medida que os reagentes foram consumidos no tempo.
- () O valor da constante de velocidade k da reação teve um aumento devido às temperaturas altas e à concentração alta de reagente armazenado.
- () A existência de uma quantidade grande de nitrato de amônio armazenado fez com que a velocidade da reação fosse maior, devido à diminuição do número de colisões entre os reagentes.
- () A forma física (partículas sólidas pequenas) em que se encontrava o nitrato de amônio contribuiu a aumentar a velocidade da reação.

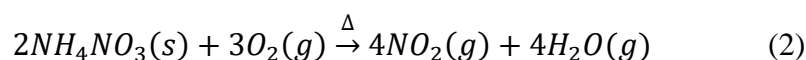
Resposta: V / F / F / F / F / V

2) Em agosto de 2020, o mundo parou para ver as, imagens divulgadas sobre o grave acidente que ocorreu em Beirute, no Líbano, que deixou centenas de mortos e milhares de feridos.

A explosão foi causada por cerca de 2700 toneladas de nitrato de amônio, NH_4NO_3 , que entrou em decomposição, de forma violenta, devido às altas temperaturas, conforme equação a seguir:



Entretanto, outras reações podem ocorrer em paralelo. A fumaça avermelhada que foi vista após a explosão é devido a formação do dióxido de nitrogênio, NO_2 , um gás vermelho que foi produzido devido à grande quantidade de O_2 formado.



Com base nos compostos apresentados no texto acima, assinale as afirmativas como VERDADEIRA ou FALSA:

() Os números quânticos do elétron diferenciador elemento nitrogênio é: $n=2$, $l=1$, $m=+1$ e $s=+1/2$.

() A molécula da água, que tem estrutura angular, é polar pois suas ligações também são polares e o momento dipolo resultante é diferente de zero.

() O raio atômico do nitrogênio é menor do que o raio atômico do oxigênio, pois os dois elementos estão no mesmo período e o oxigênio tem mais prótons no núcleo.

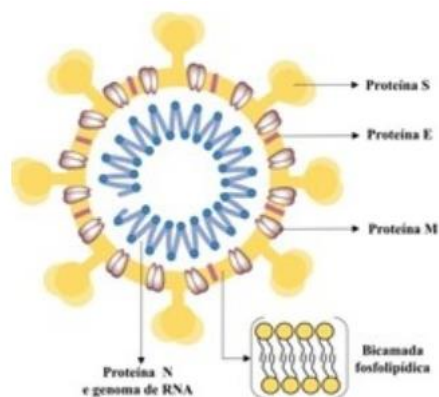
() O ácido e a base que originam o sal nitrato de amônio são o ácido nítrico e o hidróxido de amônio, respectivamente.

() O NO_2 é uma molécula com geometria linear, tendo o nitrogênio como átomo central.

() O nitrogênio na molécula NO_2 não obedece a regra do octeto.

Resposta: V / V / F / V / V / V

3) A figura abaixo mostra a estrutura viral simplificada do SARS-CoV-2 que afetou a vida no mundo em 2020.

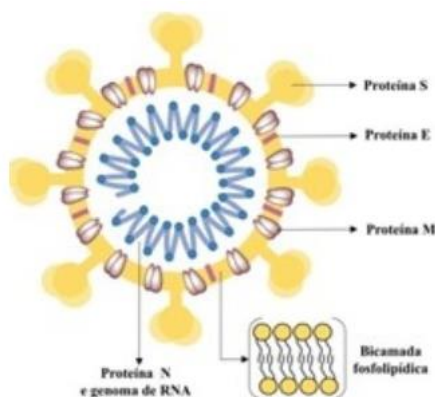


Lima et al. Química Nova 43 (5) 668-678 2020

Etanol, encontrado em álcool gel e soluções alcólicas comerciais, álcool isopropílico, para limpeza de eletrônicos, e compostos fenólicos servem como desinfetantes através da desnaturação de proteínas e colapso das membranas da estrutura do vírus SARS-CoV-2 (bicamada fosfolipídica). Assinale o mecanismo que **NÃO corresponde** à ação dos álcoois no vírus SARS-CoV-2:

- () A desnaturação das proteínas ocorre através das ligações de hidrogênio encontradas nos álcoois.
- () O colapso das bicamadas fosfolipídicas ocorre através da interação dos álcoois com os grupos fosfatos da membrana do vírus.
- () Os álcoois são capazes de fluidizar as membranas do vírus através das ligações de hidrogênio.
- () Os álcoois podem inativar as enzimas essenciais do vírus através das ligações de hidrogênio.
- (x) Os álcoois podem oxidar proteínas e lipídeos da estrutura do vírus.

4) A Figura abaixo mostra a estrutura viral simplificada do SARS-CoV-2 que afetou a vida no mundo em 2020.

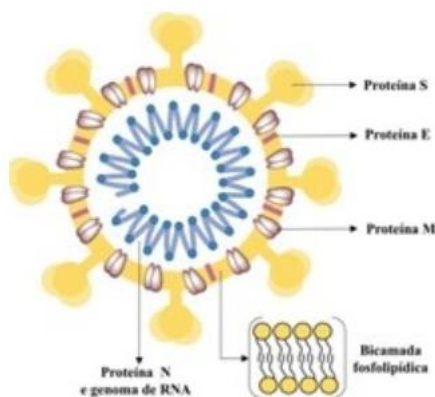


Lima et al. Química Nova 43 (5) 668-678 2020

Os sais quaternários de amônio são desinfetantes de uso geral que agem através da desnaturação de proteínas e colapso das membranas da estrutura do vírus SARS-CoV-2 (bicamada fosfolipídica). Assinale o mecanismo que **NÃO corresponde** à ação dos sais quaternários de amônio no vírus SARS-CoV-2:

- () A desnaturação das proteínas ocorre através das interações eletrostáticas dos sais quaternários de amônio com as proteínas.
- () O colapso das bicamadas fosfolipídicas ocorre através da interação dos sais quaternários de amônio com os grupos fosfatos da membrana do vírus.
- (x) Os sais quaternários de amônio são capazes de fluidizar as membranas do vírus através das ligações de hidrogênio, principalmente.
- () Os sais quaternários de amônio podem inativar as enzimas essenciais do vírus através das interações eletrostáticas dos sais quaternários de amônio com as enzimas.
- () Os sais quaternários de amônio não podem oxidar proteínas e lipídeos da estrutura do vírus.

5) A Figura abaixo mostra a estrutura viral simplificada do SARS-CoV-2 que afetou a vida no mundo em 2020.



Lima et al. Química Nova 43 (5) 668-678 2020

Hipoclorito de sódio e peroxigênios (peróxido de hidrogênio e ácido peracético) são desinfetantes de uso geral que agem através da desnaturação de proteínas e colapso das membranas da estrutura do vírus SARS-CoV-2 (bicamada fosfolipídica). Assinale o mecanismo que **corresponde** à ação do hipoclorito de sódio e peroxigênios no vírus SARS-CoV-2:

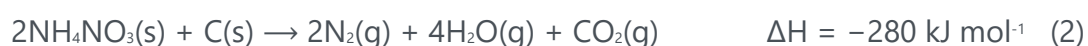
- () A desnaturação das proteínas ocorre através das interações eletrostáticas destes compostos com as proteínas.
- () O colapso das bicamadas fosfolipídicas ocorre através da interação destes compostos com os grupos fosfatos da membrana do vírus.
- () Estes compostos podem reduzir proteínas e lipídeos da estrutura do vírus.
- () Estes compostos podem inativar as enzimas essenciais do vírus através das interações eletrostáticas destes compostos com as enzimas.
- (x) Estes compostos podem oxidar proteínas e lipídeos da estrutura do vírus.

6) O nitrato de amônio é um sólido cristalino incolor e solúvel em água. A explosão em Beirute foi causada por várias reações explosivas, como a representada na Equação 1.



Esta reação ocorre quando o nitrato de amônio atinge a temperatura de 170 °C, sendo que sua energia de ativação é de aproximadamente 90 kJ mol⁻¹.

No entanto, na presença de algum combustível oxidável, a reação pode ser ainda mais explosiva, como exemplificado pela Equação 2, além de produzir outras substâncias que podem atuar como catalisadores da própria reação:



De forma comparativa, pode-se avaliar a reação de combustão do etanol, para se ter uma ideia da magnitude dos parâmetros termodinâmicos com base em um fenômeno mais comum de ser observado no dia a dia.



Com base nas informações acima, foram feitas as seguintes afirmações abaixo:

(I) A equação 1 é uma reação explosiva de decomposição e não é uma reação de combustão.

(II) A reação representada na equação 1 é extremamente perigosa por ser muito mais exotérmica que outras reações explosivas.

(III) O uso do nitrato de amônio deve ser evitado pela indústria devido à impossibilidade de armazená-lo de forma segura.

(IV) As reações das equações 1 e 2 são exotérmicas e por isso levam a uma liberação de calor e redução de entropia.

(V) A reação da equação 1 certamente é espontânea, já que é exotérmica e leva ao aumento da entropia. No entanto, ela só ocorre a determinadas condições que garantem o fornecimento da energia de ativação necessária para iniciá-la.

(VI) Os valores das constantes de equilíbrio das reações das equações 1 e 2 são muito maiores do que 1.

Responda: Quais destas afirmações são **verdadeiras**?

(x) I, V e VI

() I e IV

() I, III, V e VI

() II, III e V

() II, III e IV

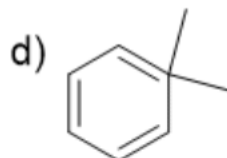
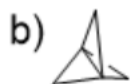
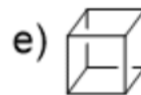
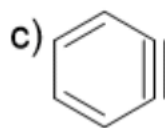
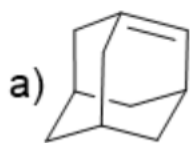
7) O etanol é uma substância que faz parte do dia a dia em diferentes aplicações há muito tempo, mas sua utilização para assepsia e higienização recentemente aumentou muito devido à pandemia de COVID-19.

Quando passamos o álcool a 70 % para assepsia das mãos, seja na forma líquida ou em gel, notamos uma redução da temperatura. Por outro lado, ao misturar etanol com água em um copo, é possível observar um ligeiro aquecimento da mistura.

Indique qual é a alternativa **falsa** a respeito destes fenômenos:

- () A redução da temperatura ao passar o álcool nas mãos se deve ao fato de que a evaporação é um processo endotérmico, já que ocorre a quebra de interações intermoleculares.
- (x) O aumento da temperatura ao misturar etanol e água se deve à ocorrência de uma reação exotérmica e com aumento de entropia.
- () Em ambos os processos, as observações se devem à quebra e/ou formação de interações intermoleculares do tipo dipolo-dipolo e ligação de hidrogênio.
- () O aquecimento da mistura entre etanol e água indica que as interações intermoleculares etanol-etanol e água-água são mais fracas do que as interações intermoleculares entre água-etanol.
- () Em ambos os processos, ocorre aumento da entropia do sistema.

8) Quais estruturas abaixo não podem existir de acordo com as teorias da ligação?



a e e

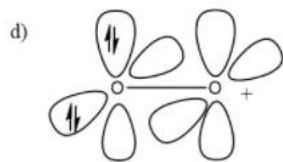
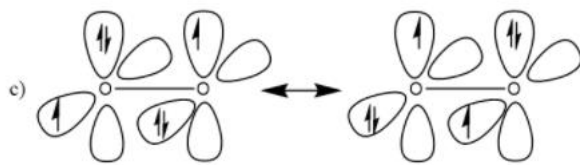
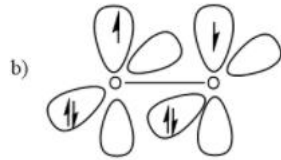
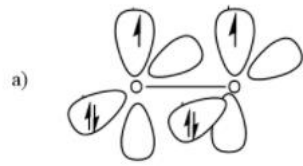
a e c

c e d

a e d

c e e

9) Qual é a melhor representação do oxigênio molecular no estado fundamental, tendo em vista que ele é paramagnético?



() a

() b

(x) c

() d

() nenhuma das outras alternativas

10) O ácido fluorídrico, HF, é um líquido incolor, fumegante, de ponto de ebulição 20 °C sob pressão normal e altamente corrosivo para a pele. Dentre suas aplicações podemos destacar o uso para decoração em fosco de objetos de vidro e gravação do número de chassi em vidros de automóveis. É também usado no preparo de Na_3AlF_6 (na produção de alumínio), compostos do tipo CCl_2F_2 (em sistemas de refrigeração) e também no preparo de UF_6 (no enriquecimento de urânio para reatores atômicos).

O HF pode ser obtido a partir da reação da fluorita, CaF_2 , com ácido sulfúrico concentrado conforme mostrado na equação química abaixo:



Considerando as informações acima, escolha a opção **incorreta**:

- () A interação entre os íons Ca^{2+} e F^- na fluorita é de natureza eletrostática, o que configura uma ligação iônica.
- () Embora o elemento flúor seja o mais eletronegativo da tabela periódica, sua afinidade eletrônica é menor do que a afinidade eletrônica do elemento cloro, uma vez que o cloro apresenta maior raio atômico o que minimiza a repulsão eletrônica.
- () A geometria molecular do ácido sulfúrico é tetraédrica.
- (x) O alumínio apresenta o primeiro potencial de ionização maior do que o primeiro potencial de ionização do cálcio, uma vez que o seu elétron diferenciador se encontra no nível energético $n = 4$.
- () O HF é formado a partir do compartilhamento de elétrons entre seus átomos constituintes.
- () O elemento urânio pertence à classe dos actinídeos na tabela periódica.