



Processo Seletivo – agosto/2023

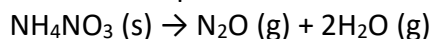
1) Compare os elementos Na, Mg, O e P e explique sucintamente.

a) qual possui o maior raio atômico?

b) qual possui afinidade eletrônica mais negativa?

c) coloque os elementos em ordem de aumento de energia de ionização

2) O nitrato de amônio (NH_4NO_3) decompõe-se exotermicamente produzindo N_2O e H_2O , razão pela qual é utilizado como explosivo:



a) Qual tipo de ligação química está presente na molécula do gás N_2O e H_2O e comparativamente o que pode ser dito em relação ao caráter das ligações N–O e H–O. Justifique sua resposta.

Dado: Eletronegatividades: N = 3,0 O = 3,4 H = 2,2

b) Em termos de comprimento e força de ligação como podem ser comparadas as ligações do tipo N–O no NO_3^- e N_2O ? Justifique sua resposta utilizando as estruturas do NO_3^- e N_2O .

3) O fósforo é essencial aos seres vivos e seu ciclo envolve plantas, animais e microorganismos. Encontrado na forma de íon fosfato na natureza, este nutriente tem como principal reservatório as rochas e pode ser obtido pelos seres vivos a partir do solo e da água ou através da cadeia alimentar. O fósforo é essencial na composição dos ácidos nucleicos e em reações bioquímicas envolvendo material genético, na transferência de energia (na forma de ATP) e, também, presente na composição da hidroxiapatita, principal constituinte mineral na composição dos ossos e dentes. Na agricultura, tem sido utilizado como fertilizante e apresenta uma relação direta com a produção de alimentos. Assim, uma possível escassez do nutriente poderia levar à escassez de alimentos, dada a necessidade de se fertilizar o solo para que seja possível um aumento na produção agrícola. No entanto, apesar da relevância apresentada anteriormente, o uso excessivo de fósforo no solo pode acabar contaminando o lençol freático e mananciais, acarretando problemas como a eutrofização, o que acaba impactando na proliferação de algas e reduzindo a quantidade de oxigênio dissolvido no meio aquático. Essa espécie química, ao entrar em contato com a água, pode estar presente em três formas principais, as quais são:

1 - fosfato particulado;

2 - fosfato orgânico dissolvido;

3 - fosfato inorgânico dissolvido;

Do ponto de vista limnológico (ciência que estuda água interiores), todas as formas ou frações de fosfato são relevantes. No entanto, o fosfato inorgânico dissolvido é o mais importante, uma vez que é a principal forma de fósforo assimilada pelos vegetais



aquáticos. Dessa maneira, a sua quantificação em pesquisas limnológicas torna-se indispensável.

Portanto, considere que um cientista esteja avaliando o comportamento do fosfato em um determinado lago e descobriu que a concentração dessa espécie química nesse meio aquático é igual a 0,26 M. Além disso, identificou a presença de íon prata e obteve um valor de concentração igual a $2,7 \cdot 10^{-4}$ M. Com base nesses valores, avalie se o fosfato presente nesse meio estará em fase aquosa ou sólida.

Dados $K_{ps} = 1,4 \cdot 10^{-16}$

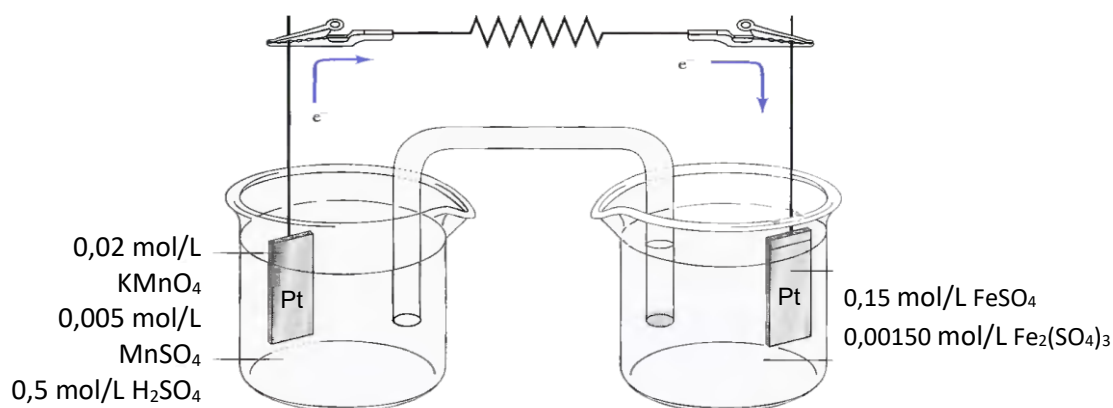
4) A capacidade tamponante em sistemas biogeoquímicos pode ser fator decisivo para avaliar o impacto ambiental de um poluente. Um estudo visando avaliar o efeito da chuva ácida em lagos da região das Montanhas Adirondack, área de Nova Iorque, revelou que lagos localizados em áreas contendo alto teor calcário são menos suscetíveis a acidificação devido à considerável capacidade tamponante destes ambientes aquáticos. Supondo-se que esses lagos possuam uma concentração de íons bicarbonato e ácido carbônico iguais a $3 \cdot 10^{-3}$ M e $2,5 \cdot 10^{-3}$ M, respectivamente. Calcule qual será a faixa tamponante destes ambientes aquáticos.

5) Considerando o volume final de 500 mL, apresente reações químicas e calcule o pH e o pOH:

- Adição de 2,000 g de NaOH em água
- Adição de 50 mL de ácido acético 0,3000 mol/L em água
- Adição de 4,100 g de acetato de sódio
- Adição de 200 mL de HCl 0,250 mol/L e 2,000 g de NaOH em água

Dados: Para o ácido acético (H_3CCOOH) $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$; $K_w = 1 \times 10^{-14}$

6) Para a seguinte célula eletroquímica:



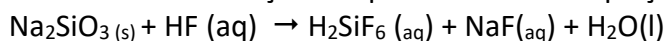


Responda:

- Apresente as semirreações e a reação global da célula.
- Que é o agente redutor e o agente oxidante?
- Se o meio fosse básico, qual seria a reação global da célula?

Dados: $E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,771 \text{ V}$ e $E^0(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = + 1,51 \text{ V}$

7) O ácido fluorídrico, representado como HF (aq), não é adequado para armazenamento em recipientes de vidro, uma vez que reage com os compostos conhecidos como silicatos, que são os constituintes principais do vidro. Um exemplo notável é a reação com o silicato de sódio (Na_2SiO_3), que se processa segundo a reação abaixo. Com base nessas informações e após balancear a equação, responda:

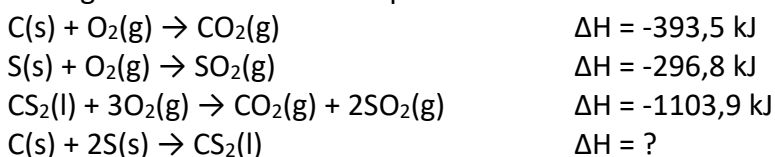


- Quantos mol de HF são necessários para reagir com 0,5 mol de Na_2SiO_3 ?
- Se for utilizado 10,0 g de HF e 24,4 g de Na_2SiO_3 , identifique qual reagente é o limitante com base nas quantidades fornecidas. Explique sua resposta.
- Determine a massa em grama do reagente em excesso após a conclusão da reação.
- Qual o rendimento da reação (em porcentagem) se você obtiver 8,0 g de H_2SiF_6 .

8) Um hidrocarboneto gasoso usado para fazer goma de mascar e pneus de automóvel foi analisado por combustão. Nesse experimento, ao queimar 0,108 g do composto (reação com o oxigênio), 0,352 g de CO_2 e 0,109 g de H_2O foram produzidos. Com base nestes dados, por favor, responda.

- Determine a fórmula empírica do composto.
- Com uma massa molar de 54,09 g/mol para o composto, qual é a sua fórmula molecular?
- Desenhe 2 isômeros estruturais com grupos funcionais diferentes entre os 9 possíveis.
- Atribua nomes a esses dois compostos seguindo as diretrizes da IUPAC e identifique os grupos funcionais presentes nas estruturas propostas.

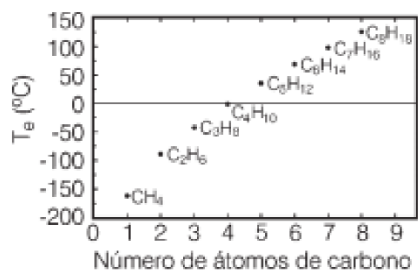
9) a) Calcule a variação de entalpia para a formação de $\text{CS}_2(\text{l})$ a partir de $\text{C}(\text{s})$ e $\text{S}(\text{s})$, usando os seguintes valores de entalpia:



b) A partir do valor de ΔH encontrado para a formação de $\text{CS}_2(\text{l})$, o que você poderia dizer a respeito da entropia da vizinhança.



10) a) Liste os tipos de forças intermoleculares, ilustrando com um exemplo em que ocorrem. b) A figura abaixo mostra o comportamento da temperatura de ebulição de uma série homóloga. Explique o gráfico em termos de forças intermoleculares.





IUPAC Periodic Table of the Elements

1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18	
1		2		3										4										5										6										7										8																																																																																																					