

BERNOULLI COLÉGIO E PRÉ-VESTIBULAR



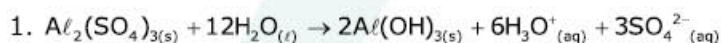
http://www.colegiobernoulli.com.br/bernoulli_resolve/

Química – Questão 01

No tratamento da água de piscina com sulfato de alumínio, $Al_2(SO_4)_3$, ocorrem dois processos – o de floculação e o de decantação. Inicialmente, a hidrólise do íon Al^{3+} leva à formação de hidróxido de alumínio, $Al(OH)_3$, que se precipita na forma de flocos. As partículas de sujeira agregam-se, então, a esses flocos, que se depositam no fundo da piscina, de onde, posteriormente, são retirados por sucção.

1. **ESCREVA** a equação balanceada que representa a reação do $Al_2(SO_4)_3$ com a água, que forma o hidróxido de alumínio, $Al(OH)_3$, e outros produtos.
2. Assinalando com um X a quadrícula correspondente, **INDIQUE** se, quando ocorre a reação representada no item 1, desta questão, o pH da água da piscina diminui, permanece igual ou aumenta.
3. Considere que a reação representada no item 1, desta questão, leva a um sistema em equilíbrio. Assinalando com um X a quadrícula correspondente, **INDIQUE** a que faixa de pH – básico, neutro ou ácido – deve ser ajustada a água da piscina para se aumentar a produção de flocos de $Al(OH)_3$. **JUSTIFIQUE** sua resposta.
4. Em um teste de laboratório, foram adicionados 3,423 g de sulfato de alumínio a uma amostra de água de piscina. Considerando que todo o Al^{3+} tenha reagido, **CALCULE** a quantidade de $Al(OH)_3$, em mol, que será obtida nesse teste. (Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

RESOLUÇÃO:



2. Diminui.

3. Básico.

Justificativa: Em meio básico, os íons H_3O^+ do equilíbrio são consumidos. Dessa forma, o equilíbrio se desloca no sentido de formação de íons hidrônio, o que favorece a produção de flocos de $Al(OH)_3$.

4.

1 mol de $Al_2(SO_4)_3$ produz 2 mol de $Al(OH)_3$

Como $M_{Al_2(SO_4)_3} = 342,3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, temos

$342,3 \text{ g } Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2 \text{ mol } Al(OH)_3$

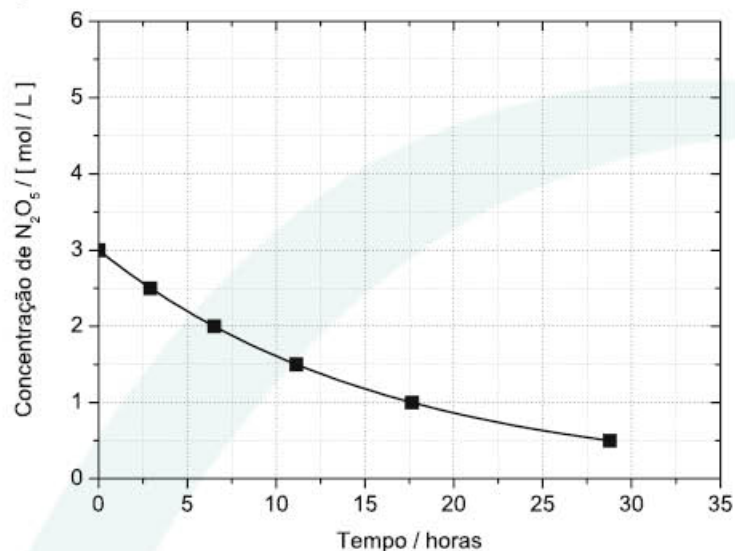
$3,423 \text{ g } Al_2(SO_4)_3 \rightarrow x$

$x = 0,02 \text{ mol } Al(OH)_3$

Química – Questão 02

A reação de decomposição do pentóxido de dinitrogênio, N_2O_5 , que produz dióxido de nitrogênio, NO_2 , e oxigênio, O_2 , foi realizada num recipiente de 1 litro, à temperatura de 25 °C.

1. **ESCREVA** a equação balanceada que representa essa reação.
2. Analise este gráfico, em que está representada a concentração do N_2O_5 em função do tempo, ao longo dessa reação:



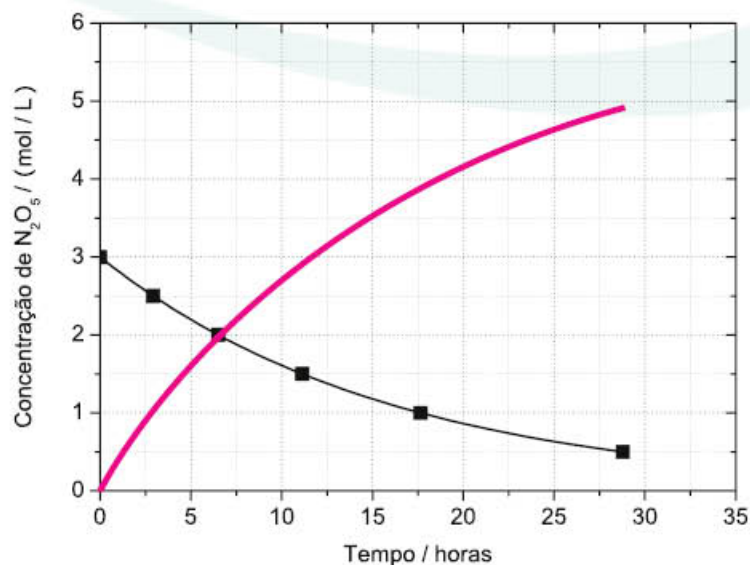
No início da reação, a concentração dos produtos é igual a zero.

Considerando essas informações, **TRACE**, diretamente no gráfico anterior, a curva que representa a concentração do NO_2 produzido em função do tempo.

3. Considere, agora, o tempo transcorrido para que a concentração inicial do N_2O_5 se reduza à metade. **CALCULE** a velocidade média de consumo do N_2O_5 , nesse intervalo de tempo.
(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

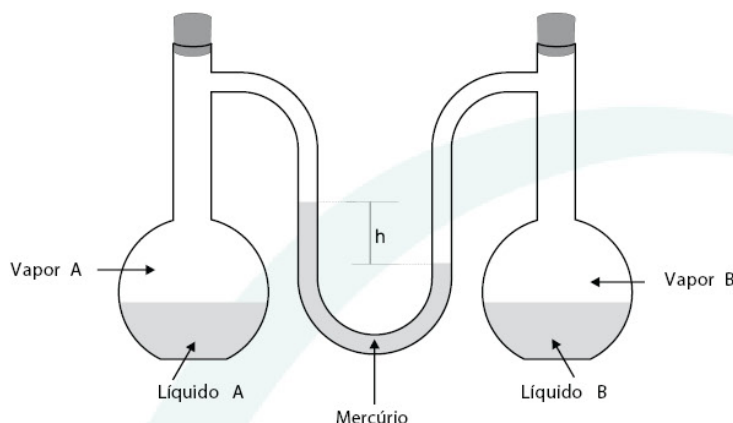
RESOLUÇÃO:

1. $2\text{N}_2\text{O}_{5(g)} \rightleftharpoons 4\text{NO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$
- 2.



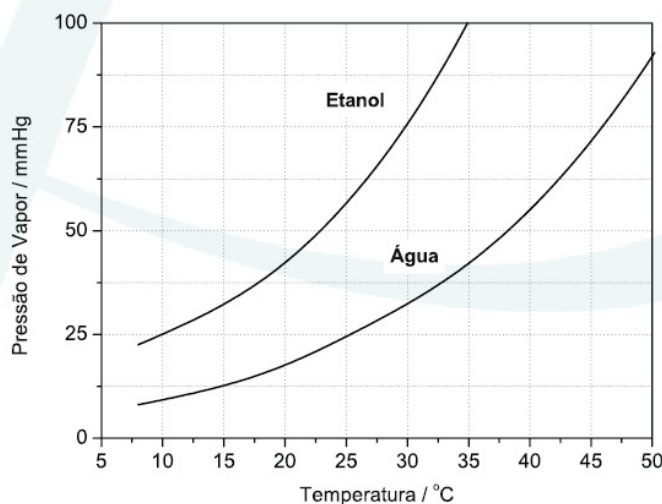
Química – Questão 03

Dois balões de vidro contêm, cada um, um líquido – A e B – em equilíbrio com seus respectivos vapores. Esses balões são interligados por um tubo na forma de U, preenchido parcialmente com mercúrio, conforme mostrado nesta figura:



A montagem representada nessa figura permite, a partir da altura – h – do desnível observado na coluna de mercúrio, comparar-se a pressão do vapor dos dois líquidos. Nesse experimento, os dois líquidos são água e etanol e ambos estão à temperatura de 25 °C.

Agora, analise este gráfico, em que está representada a pressão de vapor desses dois líquidos, em mmHg, em função da temperatura:



1. Considere o desnível entre as colunas de mercúrio e as informações contidas nesse gráfico.
A) Assinalando com um X a quadrícula correspondente, **INDIQUE** se o etanol é o líquido A ou o líquido B.
B) **CALCULE** a altura h , em mm, do desnível entre as colunas de mercúrio.
(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)
2. Considerando as informações contidas no gráfico, **INDIQUE**, assinalando com um X a quadrícula correspondente, qual dos dois líquidos – água ou etanol – apresenta o maior ΔH de vaporização. **JUSTIFIQUE** sua resposta, comparando a intensidade das interações intermoleculares presentes nesses dois líquidos.
3. Considere que, nesse experimento, a água é mantida à temperatura de 25 °C. **INDIQUE** qual deve ser a temperatura do etanol para que não mais se observe desnível na coluna de mercúrio.

RESOLUÇÃO:

1.
A) O etanol é o líquido B.
B) h = pressão de vapor etanol – pressão de vapor de água
 $h = 56,25 - 25 = 31,25$ mm
2. O líquido que apresenta maior valor de ΔH é a água.
Justificativa: As interações intermoleculares da água do tipo ligação de hidrogênio são mais intensas se comparadas às interações dos tipos dipolo momentâneos-dipolo induzido e ligações de hidrogênio que existem entre as moléculas menos polares do etanol. Com isso, é maior a quantidade de energia que deve ser absorvida durante a vaporização da água.
3. Nas condições descritas, a temperatura do etanol deve ser de 10 °C.

Química – Questão 04

A ureia, $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$, é produzida no metabolismo de vários seres vivos e é, também, um importante insumo industrial.

1. Em termos de estrutura química, a molécula de ureia é formada por

- um grupo carbonila; e
- dois grupos amino.

Com base nessas informações, **REPRESENTE** a fórmula estrutural da molécula de ureia, **evidenciando**,

- cada um dos grupos citados;
- as ligações químicas entre os átomos; e
- se houver, os elétrons não ligantes da camada de valência dos átomos da molécula.

2. A ureia foi sintetizada, pela primeira vez, por Wöhler, em 1828.

Essa síntese, que se tornou um marco importante na história da química orgânica, resultou, de modo inesperado, de uma tentativa de produzir o cianato de amônio pela reação entre soluções aquosas de cianato de prata, $\text{AgOCN}(\text{aq})$, e de cloreto de amônio, $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$.

A) **ESCREVA** a fórmula estrutural do cianato de amônio que Wöhler esperava obter nessa reação.

B) Assinalando com um X a quadrícula correspondente, **INDIQUE** se o cianato de amônio é, ou não, isômero da ureia.

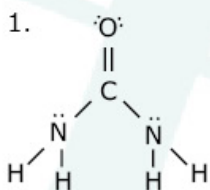
O cianato de amônio ☐ é isômero da uréia. ☐ não é isômero da uréia.

3. **REPRESENTE** a equação completa e balanceada da reação entre o cianato de prata e o cloreto de amônio em que a ureia é **um** dos produtos obtidos.

4. Sabe-se que a ureia é muito solúvel em água. Com base na fórmula estrutural dessas duas substâncias, **JUSTIFIQUE** a grande solubilidade da ureia na água.

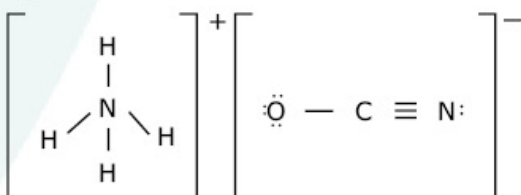
Evidencie, em sua resposta, o tipo de interação intermolecular mais forte que se forma entre uma molécula de ureia e uma de água.

RESOLUÇÃO:

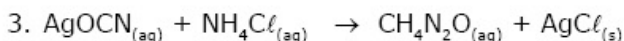


2.

A)



B) É isômero da ureia.



4. As moléculas de ureia e água são polares e estabelecem entre si interações energeticamente favoráveis, do tipo ligações de hidrogênio. Dessa forma, a ureia é muito solúvel em água.

Química – Questão 05

A constante de autoionização da água, K_w , é utilizada para a definição da escala de pH.

1. **ESCREVA** a equação de autoionização da água.
2. Analise, neste quadro, os valores dessa constante em função da temperatura e respectivo pK_w .

Temperatura / °C	K_w	pK_w
0	$0,11 \times 10^{-14}$	14,9
10	$0,29 \times 10^{-14}$	14,5
25	$1,00 \times 10^{-14}$	14,0
40	$2,92 \times 10^{-14}$	13,5
50	$5,48 \times 10^{-14}$	13,3

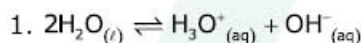
Sabe-se que pK_w é igual a $-\log K_w$.

Considerando essas informações, **CALCULE** o pH da água a 25 °C.

(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

3. Analise, agora, a variação do valor de K_w em função da temperatura.
A partir dessa análise, **INDIQUE**, assinalando com um X a quadrícula correspondente, se o pH da água pura aumenta, permanece constante ou diminui com o aumento da temperatura.
JUSTIFIQUE sua resposta.
4. Assinalando com um X a quadrícula correspondente, **INDIQUE** se a ionização da água é um processo endotérmico ou exotérmico.

RESOLUÇÃO:



2. $[H_3O^+] \cdot [OH^-] = 1,00 \times 10^{-14}$

$pH + pOH = 14$

como $pH = pOH$

$pH = 7$

3. O pH da água pura diminui com o aumento da temperatura.
O aumento de temperatura favorece a autoionização da água e o aumento do seu produto iônico, no entanto o valor de pK_w diminui. Por isso, o valor de pH correspondente a um meio neutro, como a água pura, será menor do que a 25 °C.
4. A ionização da água é um processo **endotérmico**.

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

