

RESPOSTAS ESPERADAS – QUÍMICA

Questão 1

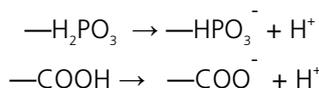
a)
Diabetes.

b)
Seria recomendado cereal com **baixos (menores)** teores de **amilopectina** em relação à amilose (maiores teores de amilose em relação à amilopectina).

c)
O índice glicêmico, de acordo com o texto, está relacionado **com o teor de açúcar** produzido pela **digestão do amido**.

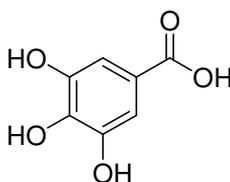
Questão 2

a)
O **pH será menor** que o da água.
Será menor que sete.



Também vale uma equação química mostrando a ionização dos hidrogênios ácidos da molécula de glifosato. Nesse caso, a ionização de 1, de 2 ou dos três hidrogênios está correta. Não é correto apresentar a ionização do hidrogênio da amina.

b)



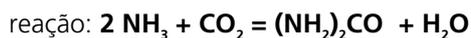
c)
Sim, pois segundo o texto, o produto altera a síntese do ácido chiquímico, que é vital para micro-organismos, no caso, o *Plasmodium falciparum*.

RESPOSTAS ESPERADAS – QUÍMICA

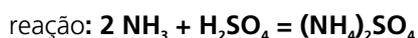
Questão 3

a)

Uréia : quadro III



Sulfato de amônio: quadro II



b)

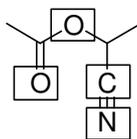
Reação III

c)

SIM: a reação referente ao quadro I (NH_4NO_3), pois sendo a amônia o reagente limitante, todos os fertilizantes terão a mesma quantidade absoluta de nitrogênio, com exceção do NH_4NO_3 , que terá uma quantidade maior (dobro) de nitrogênio devido ao nitrato.

Questão 4

a)

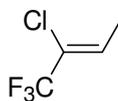


b)

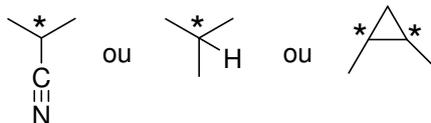
O valor aproximado do ângulo é de 60° .

c)

Isomeria *cis-trans* ou isomeria geométrica ou isomeria geométrica *cis-trans*;



ou isomeria óptica (neste caso deve-se indicar o carbono quiral).



RESPOSTAS ESPERADAS – QUÍMICA

Questão 5

a)

Envolveria as frutas cítricas em um invólucro (por exemplo: papel de jornal, saco plástico), capaz de concentrar o etileno liberado pela fruta.

b)



ou



c)

O **etileno** é mais denso:

acetileno: C_2H_2 $M = 26 \text{ g mol}^{-1}$

etileno: C_2H_4 $M = 28 \text{ g mol}^{-1}$

Considerando os gases como ideais:

$$PV = nRT$$

$n/V = P/RT = m/(V \times M) = P/RT = d/M = P/RT$, e portanto a densidade d , será:

$$d = (M)P/RT.$$

Assim, como a massa molar do etileno é maior que a do acetileno, sua densidade é, também, maior.

Questão 6

a)

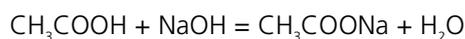
Determinação da acidez do solo, visto que é feita uma titulação ácido-base com solução de NaOH.

b)

Adicionar um indicador ácido-base como, por exemplo, fenolftaleína.

Monitorar o pH da solução titulada até alcançar o ponto final da titulação. Outra possibilidade, ainda, é construir a curva de titulação. (OBS.: respostas válidas, mas não esperadas.)

c)



RESPOSTAS ESPERADAS – QUÍMICA

Questão 7

a)

O número 15 indica que se trata do isótopo 15 do nitrogênio, isto é, o elemento possui número de massa 15.

b)

É maior.

Considerando a mesma quantidade dos dois sais, em gramas, como a massa molar do NH_4NO_3 é menor que a do $^{15}\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$, então a quantidade em moles de NH_4NO_3 será maior.

c)

5 aplicações de 112 kg/ha, $5 \times 112 = 560$ kg/ha por ano.

5 aplicações de 28 kg/ha, $5 \times 28 = 140$ kg/ha por ano.

Logo, foram aplicados em excesso: $560 - 140 = 420$ kg/ha por ano.

Como a massa molar do $\text{NH}_4\text{NO}_3 = 79,7 \text{ g mol}^{-1}$,

o excesso aplicado de $\text{NH}_4\text{NO}_3 = 420.000 \text{ g} / 79,7 = 5270$ moles/ha por ano.

Questão 8

a)

A quantidade Q poderia ser calculada pelas seguintes fórmulas:

$$Q = 10 F t P \quad \text{ou} \quad Q = V C M t$$

Na resolução o candidato deveria mostrar a análise dimensional como justificativa da fórmula obtida.

b)

Molécula = $\text{Cu}_n(\text{OH})_m\text{Cl}_y$

Massas Molares em g mol^{-1} : $\text{Cu} = 63,5$; $\text{OH} = 16,9$; $\text{Cl} = 35,4$

$$213,1 = 63,5 n + 16,9 x + 35,4 y$$

$\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$ (pois $2 \times 63,5 + 3 \times 16,9 + 1 \times 35,4 = 213,1 \text{ g mol}^{-1}$)

A resolução dessa equação é por tentativa e erro. Facilitaria a resolução, e isso era um dos pontos principais do item, que o candidato soubesse os possíveis estados de oxidação do íon cobre e as cargas dos íons cloreto e hidroxila.

c)

Para que a molécula seja eletricamente neutra, o Cu deve estar no estado de oxidação 2+, pois há três cargas negativas dos OH^- e uma carga negativa do Cl^- .

Observação: Por ocasião da aplicação da prova foi apresentada uma errata em que a massa molar do $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$ foi ajustada para $213,1 \text{ g mol}^{-1}$. Tal ajuste, embora não necessário, foi feito com a intenção de adequar os cálculos aos dados da Tabela Periódica fornecida com a prova.

RESPOSTAS ESPERADAS – QUÍMICA

Questão 9

a)

Usando a Lei de Hess:



Portanto:



b)

Sim, contribui para o efeito estufa, pois uma grande quantidade de **CO₂** e/ou **CH₄** é produzida, e estes são gases causadores do efeito estufa.

$$M_{(\text{hexose})} = 179,4 \cong 180 \text{ g mol}^{-1}$$

c)

Número de mols de hexose em 5,8 kg = $(5,8 \times 10^3 / 180) = 32,3$ moles

Segundo a equação química:

58 moles da hexose → produzem 35,5 moles de CH₄.

32,3 moles da hexose → produzem **n** moles de CH₄

Portanto, **n** ≅ 19,8 moles de CH₄

Observação: Por ocasião da aplicação da prova foi apresentada uma errata, pois a equação que representava a reação de fermentação apresentava um erro de digitação. Este equívoco não comprometia, de maneira alguma, a resolução da questão. A errata foi apresentada na suposição de que algum candidato pudesse identificar o equívoco, ficando inseguro quanto à resolução. Nenhum candidato, nem remotamente, foi prejudicado pela incorreção da equação química apresentada, visto que a resolução da questão não está, em nenhum aspecto, vinculada ao equívoco.

RESPOSTAS ESPERADAS – QUÍMICA

Questão 10

a)

A zeólita, pois analisando o gráfico, é ela que apresenta maior quantidade de boro adsorvido em toda a faixa de concentração.

b)

Segundo o gráfico:

Na concentração indicada, a adsorção do solo é de 75 $\mu\text{mol/kg}$ e a da zeólita está entre 110 e 115 $\mu\text{mol/kg}$.

Assim:

A diferença entre as quantidades adsorvidas pela zeólita e pelo solo é de

$$115 - 75 = 40 \mu\text{mol/kg}$$

Usando outro valor, por exemplo, 110 $\mu\text{mol/kg}$:

$$110 - 75 = 35 \mu\text{mol/kg}$$

OBS: qualquer valor entre 110 e 115 $\mu\text{mol/kg}$ é válido.

Em toneladas de material adsorvente:

$$35 \times 10^3 = 35.000 \mu\text{mol/tonelada}$$

$$40 \times 10^3 = 40.000 \mu\text{mol/tonelada}$$

OBS: Aqui está apresentada uma faixa de valores, pois o gráfico não permite uma leitura mais precisa para a adsorção da zeólita.

c)

A inclinação obtida do gráfico é $\Delta y/\Delta x \cong (100 - 75) / (600 - 400) \cong 0,125$

$Y = 0,125 C + b$, quando C vale 400, Y vale 75,

então : $75 = 0,125 \times 400 + b$, donde $b \cong 25 \mu\text{mol/kg}$

Assim, a equação da reta pra a adsorção de boro pela lama do esgoto será:

$$Y = 0,125 C + 25$$

Coefficiente angular possível: entre 0,12 e 0,13.

Coefficiente linear possível: entre 23 e 27.

RESPOSTAS ESPERADAS – QUÍMICA

Questão 11

a)

Água salobra = 10.000 mg L⁻¹

Se o volume se reduz a ¼ do inicial na dessalinização:

Concentração final = 10.000 mg / 0,25 L = 40.000 mg L⁻¹

b)

$$\pi = (n/V) RT$$

10.000 mg L⁻¹ de NaCl = 10 g L⁻¹

$n = 10 / 58,3 = 0,17$ moles L⁻¹ de NaCl

NaCl = Na⁺ + Cl⁻

portanto, a concentração de partículas (Na⁺ e Cl⁻) é de 2×0,17 = 0,34 moles de partículas por litro.

$$\pi = 0,34 \times 8314 \times 300$$

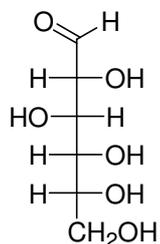
$$\pi \approx 8,5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

c)

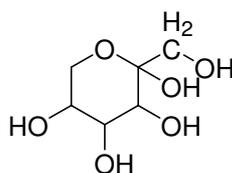
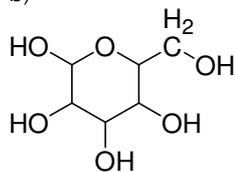
Se a água salobra contivesse Na₂SO₄ ao invés de NaCl, mas na mesma concentração, então a pressão a ser aplicada **seria maior**, já que o Na₂SO₄ contém três íons (índice de vant'Hoff) por fórmula, enquanto o NaCl contém só dois.

Questão 12

a)



b)



As duas estruturas acima, ou outras pequenas variações dessas, são consideradas válidas.

RESPOSTAS ESPERADAS – QUÍMICA