

**FICHA DE EXPECTATIVA DE RESPOSTA DA PROVA ESCRITA**

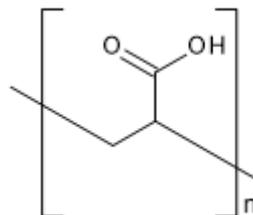
CONCURSO	
Edital:	019/2021 (17/03/2021)
Carreira:	PROFESSOR DO ENSINO BASICO, TECNICO E TECNOLOGICO
Unidade Acadêmica:	ESCOLA AGRÍCOLA DE JUNDIAÍ
Área de Conhecimento:	QUÍMICA

GABARITO DAS QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA	
1	A
2	A
3	B
4	C
5	C
6	B
7	D
8	D
9	A
10	A
11	C
12	D
13	B
14	D
15	C
16	B
17	D
18	A
19	B
20	A

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO PARA TODAS AS QUESTÕES DISCURSIVAS
Clareza e propriedade no uso da linguagem
Coerência e coesão textual
Domínio dos conteúdos, evidenciando a compreensão dos temas objeto da prova
Domínio e precisão no uso de conceitos
Coerência no desenvolvimento das ideias e capacidade argumentativa

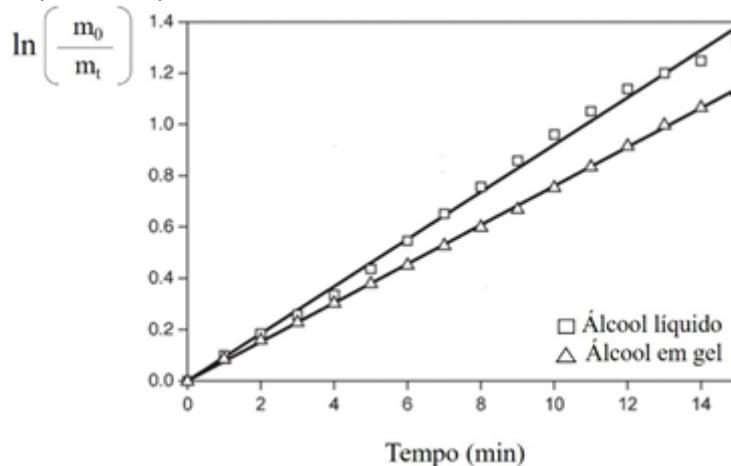
**Questão 1: Valor (0,00 a 3,00)**

Com a pandemia da COVID-19, cresceu no mundo inteiro a produção e o consumo de álcool em gel, um antisséptico produzido basicamente a partir do etanol, misturado à água, juntamente com um polímero espessante, geralmente o carbopol, cuja estrutura está ilustrada abaixo:



O caráter desinfetante do álcool em gel a 70% (m/m) permite a sua ação na parede celular dos agentes infecciosos, desestruturando as proteínas ou lipídios que revestem a membrana plasmática. Uma questão importante relacionada ao uso de álcool em gel para desinfetar as mãos diz respeito à sua evaporação após aplicado. Para avaliar a taxa de perda de massa, foi desenvolvido um experimento cinético, em condições controladas no laboratório, utilizando-se amostras de álcool em gel e

álcool líquido em placas de vidro. Os dados obtidos nesse estudo estão apresentados no seguinte gráfico que expressa a variação de massa em função do tempo. Quando os dados são plotados considerando uma cinética de reação de primeira ordem, uma linha reta é obtida para cada tipo de amostra:



Fonte: PINAS, A. R. A Kinetic Study Using Evaporation of Different Types of Hand-Rub Sanitizers. *Journal of Chemical Education*, v. 87, n. 9, p. 950-951, 2010.

A partir da análise do gráfico, atenda as solicitações a seguir:

- a) Apresente uma explicação físico-química para a diferença observada entre as taxas de evaporação do álcool em gel e do álcool líquido. **(1,0 ponto)**
- b) Supondo que a massa inicial de álcool em gel tenha sido de 10,0 g, calcule o tempo necessário para se observar um decréscimo de 60% dessa massa. **(2,0 pontos)**

#### Resposta Esperada:

##### Item (a)

Neste item o candidato deve:

- Reconhecer a partir do gráfico que a taxa de evaporação do álcool em gel é menor que a do álcool líquido;
- Indicar a relação entre a diferença de perda de massa observada, devido à evaporação do etanol, e a presença do polímero carbopol no álcool em gel;
- Atribuir os efeitos causados pela dissolução desse polímero na mistura de etanol e água – e a consequente alteração de propriedades coligativas do solvente, especificamente a pressão de vapor – ao estabelecimento de fortes interações intermoleculares, do tipo ligação de hidrogênio, entre o carbopol, que possui em sua estrutura molecular grupamentos carboxila (-COOH), e as moléculas de etanol e de água, tornando necessária uma quantidade maior de energia para haver a mudança da fase líquida para a fase vapor na mesma temperatura.

##### Item (b)

Neste item o candidato deve:

- Reconhecer que a inclinação de um gráfico de primeira ordem de  $\ln(m_0/m_t)$  versus tempo é igual à constante de taxa  $k$ , e determinar o coeficiente angular da reta (coef. ang. =  $y/x$ ), a partir de dois pontos do gráfico, obtendo assim, o valor de  $k = 0,075 \text{ min}^{-1}$ ;
- Calcular o valor de  $t$ , considerando os valores de massa inicial (10,0 g) e final (4,0 g), a partir da equação de velocidade para processos de primeira ordem ( $t = 1/k \cdot \ln(m_0/m_t)$ ), obtendo, portanto, o valor aproximado de  $t = 12 \text{ min}$ .

#### Questão 2:

Valor (0,00 a 3,00)

*“Todos os experimentos de eletrólise são semelhantes. O material a ser eletrolisado, seja um sal fundido ou uma solução, está contido em uma célula eletroquímica. Assim como no caso das células voltaicas, deve haver íons presentes no líquido ou na solução para que haja um fluxo de corrente.”*

KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M. WEAVER, G. C. Química Geral e Reações Químicas Volume 2. 6ª Edição. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

- a) Explique a diferença entre a eletrólise ígnea e a eletrólise em meio aquoso do cloreto de sódio, desenhando esquemas ilustrativos e detalhando para ambos os casos: as semi-reações anódica e catódica, a reação global e os produtos obtidos. Considere que os pontos de fusão do sódio e do cloreto de sódio, sob pressão normal, iguais a 97,8 °C e 801 °C, respectivamente, e que são utilizados eletrodos inertes em ambos os casos. **(2,0 pontos)**

*“Um novo sistema de armazenamento térmico de energia é baseado em uma **bateria de fluxo**, que usa a energia solar para fundir um material, armazenando energia, que é liberada quando necessário mediante a re-solidificação do material. Para tanto, é utilizado o cloreto de sódio com espumas de grafite de alta porosidade e elevada condução elétrica. A espuma de grafite aprisiona o sal em seus poros, facilitando e tornando mais rápida a fusão e a solidificação.”*

Tecnologia armazena energia solar para noite inteira. Inovação Tecnológica, 23/09/2016.

Disponível em: <https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=tecnologia-armazena-energia-solar-noite-inteira&id=010115160923#.YOhF5x1v9NO>

A equipe responsável pela elaboração do sistema demonstrou que esta alteração de fase se dá de forma sustentável ao longo do tempo e que outros sais, como o cloreto de potássio, poderão ser testados para comparar a relação custo-benefício do processo.

- b) Com base na atração coulômbica entre íons (atração eletrostática), explique porque o ponto de fusão do cloreto de sódio é mais elevado do que o do cloreto de potássio, ambos cloretos de metais alcalinos. **(1,0 ponto)**

#### Resposta Esperada:

**Item (a)**

Neste item o candidato deve:

- Explicar a eletrólise ígnea e a eletrólise aquosa do cloreto de sódio, discutindo as diferenças entre esses dois processos;
- Desenhar esquemas ilustrativos e indicar as condições necessárias, as semi-reações anódica e catódica, a reação global e os produtos obtidos tanto para a eletrólise ígnea quanto para a aquosa.

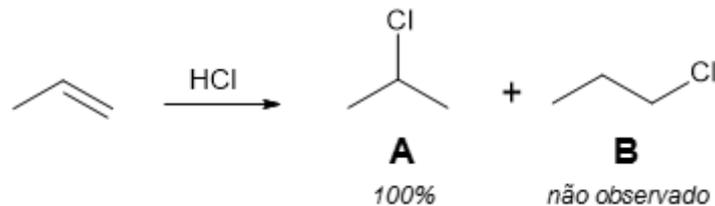
**Item (b)**

Neste item o candidato deve:

- Reconhecer a relação entre a ligação iônica e a força de atração Coulômbica;
- Explicar a influência de cargas e raios iônicos na força das ligações químicas e no ponto de fusão dos compostos iônicos.

**Questão 3:****Valor (0,00 a 4,00)**

Alcenos são compostos que podem reagir com haletos de hidrogênio por meio do mecanismo de adição eletrofílica, como no exemplo abaixo. Essa reação é regioseletiva, em que apenas um dos produtos possíveis é formado, seguindo uma regra formulada pelo químico russo Vladimir Markovnikov.



(a) Com base nas informações acima, explique, utilizando conceitos termodinâmicos, porque o composto A é o único produto formado na reação apresentada. **(2,0 pontos)**

A reação de adição eletrofílica ocorre mais rapidamente quando se é utilizado HBr ao invés de HCl, uma vez que este é menos ácido que o primeiro em meio aquoso. Alguns dados termodinâmicos referentes à ionização em meio aquoso do HCl e do HBr, à temperatura de 298 K, são fornecidos na tabela abaixo:

Espécie	$\Delta H \text{ (kJ} \cdot \text{mol}^{-1}\text{)}$	$\Delta S \text{ (kJ} \cdot \text{mol}^{-1}\text{)}$
HCl	-59	$-4,36 \times 10^{-2}$
HBr	-63	$-1,34 \times 10^{-2}$

(b) Com bases nas informações acima e nos dados fornecidos pela tabela, explique porque o HBr é um ácido mais forte em meio aquoso que o HCl. **(2,0 pontos)**

**Resposta Esperada:****Item (a)**

Neste item o candidato deve:

- Descrever o mecanismo de adição eletrofílica, explicitando a formação de um intermediário carbocátion;
- Comparar a estabilidade relativa dos intermediários para formação de cada produto;
- Explicar a maior estabilidade do intermediário que leva à formação do produto A;
- Explicar a influência da estabilidade dos intermediários na regioseletividade de uma reação.

**Item (b)**

Neste item o candidato deve:

- Obter a variação da energia livre de Gibbs para o HCl (-46 kJ/mol) e para o HBr (-59 kJ/mol) a partir dos dados da tabela;
- Explicar a diferença de acidez relativa entre as espécies, aplicando o conceito de acidez e da energia livre de Gibbs (e/ou da constante de ionização).

NATAL, 21 de Julho de 2021 às 08:44.

Assinado digitalmente em  
20/07/2021 18:30

Assinada digitalmente em  
21/07/2021 08:43

Assinado digitalmente em  
21/07/2021 08:43

FABIANO DO ESPIRITO SANTO GOMES  
PRESIDENTE

ROBERTO RODRIGUES CUNHA LIMA  
1º EXAMINADOR

MELQUESEDEQUE DA SILVA FREIRE  
2º EXAMINADOR