



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS PARA PROVIMENTO DE CARGO DE PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR

EDITAL Nº 019/2021-PROGESP

Disciplina/Área

QUÍMICA

Leia estas instruções:

1	Informe seu nome nos dois espaços indicados na parte inferior desta capa. Ao finalizar sua prova, as duas partes onde constam seu nome e o código numérico serão destacadas pelo fiscal. Uma parte será entregue a você e a outra será guardada em um envelope que será lacrado no fim da aplicação.
2	Em atendimento ao Art. 18 da Resolução nº 150/2019-CONSEPE, sua prova será identificada unicamente por esse código numérico, gerado por sorteio na ocasião da impressão da prova.
3	Quando o Fiscal autorizar, verifique se o Caderno está completo e sem imperfeições gráficas que impeçam a leitura. Detectado algum problema, comunique-o, imediatamente, ao Fiscal.
4	Este caderno contém três questões discursivas, cujas respostas serão avaliadas considerando-se apenas o que estiver escrito no espaço reservado para o texto definitivo, e 20 questões de múltipla escolha. Para rascunho, utilize as folhas fornecidas pelo fiscal destinadas a esse fim.
5	Escreva de modo legível, pois dúvida gerada por grafia ou rasura implicará redução de pontos.
6	Cada questão de múltipla escolha apresenta quatro opções de resposta, das quais apenas uma é correta.
7	Interpretar as questões faz parte da avaliação, portanto não peça esclarecimentos aos fiscais.
8	Para responder às questões, recomenda-se o uso de caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente.
9	Os rascunhos e as marcações que você fizer neste Caderno não serão considerados para efeito de avaliação.
10	Você dispõe de, no máximo, quatro horas para redigir as respostas das questões discursivas no espaço definitivo deste caderno, responder às questões de múltipla escolha e preencher a Folha de Respostas .
11	O preenchimento da Folha de Respostas é de sua inteira responsabilidade.
12	Antes de se retirar definitivamente da sala, devolva ao Fiscal este Caderno e a Folha de Respostas .
13	Será permitida a utilização de calculadoras científicas que não possuam os seguintes recursos: 1- edição de textos, 2- programação de códigos, 3- geração de gráficos 2D ou 3D; 4- capacidade de comunicação (transmissão ou recepção de dados) sem fio.



Corte aqui

VIA DO ENVELOPE DE SEGURANÇA

Informe seu nome completo: _____



Corte aqui

VIA DO CANDIDATO

Informe seu nome completo: _____

COMPROVANTE DO TEMA SORTEADO PARA A PROVA DIDÁTICA
Concurso Público para Professor Efetivo – Edital nº ____/____-PROGESP

ÁREA: _____

NOME DO CANDIDATO: _____

TEMA SORTEADO: ____ (_____) - Preenchido pelo chefe de sala

CHEFE DE SALA: _____

FISCAL: _____

Constantes físicas, Unidades, Fórmulas e Equações

Constante universal dos gases.....	$R = 8,3145 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 0,08205 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
Pressão padrão.....	$p^{\circ} = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$
Pressão atmosférica	$1 \text{ atm} = 1,01325 \times 10^5 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg}$
Zero na escala Celsius	$273,15 \text{ K}$
Pi.....	$\pi = 3,14$
Picômetro.....	$1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$
Massa do elétron	$m_e = 9,1094 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Número de Avogadro.....	$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Unidade de massa atômica	$1 \text{ uma} = 1,661 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Energia de Gibbs	$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
Energia de Gibbs	$\Delta G^{\circ} = -RT \cdot \ln K$
Energia de Gibbs	$\Delta G^{\circ} = -n \cdot F \cdot E^{\circ}_{\text{cel}}$
Constante de Faraday	$F = 96485 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$
Elétron-volt.....	$1 \text{ eV} = 1,6022 \times 10^{-19} \text{ J} = 96485 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}$
Equação de Nernst	$E = E^{\circ} + \frac{RT}{nF} \ln \frac{c_{\text{ox}}}{c_{\text{red}}} = E^{\circ} + \frac{0,059 \text{ V}}{n} \log \frac{c_{\text{ox}}}{c_{\text{red}}}$
Equação de Nernst	$E = E^{\circ} - \frac{RT}{nF} \ln Q = E^{\circ} - \frac{0,059 \text{ V}}{n} \log Q$
Relação entre número de mols (N) e carga (Q)	$N = Q / n \cdot F$, em que $n = n^{\circ}$ de e^{-} transferidos
Lei de Lambert-Beer	$A = \log I_0/I = \epsilon \cdot c \cdot l$
Produto iônico da água	$K_w = 10^{-14}$
Energia do fóton.....	$E = h \cdot c \cdot \lambda^{-1}$
Constante de Planck.....	$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
Velocidade da luz.....	$c = 2,998 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Tabela Periódica com massas atômicas relativas

1																	18
1 H 1,008																	2 He 4,003
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,30	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,97	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc -	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -

57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm -	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
89 Ac -	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -

Nº Atômico
SÍMBOLO
Massa Atômica

QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

01. A busca por formas de energias, produtos e processos sustentáveis tem se multiplicado em diversos campos da ciência, tecnologia e sociedade. No setor dos transportes, por exemplo, a produção de automóveis que emitam menos poluentes tem sido viabilizada pelo desenvolvimento dos primeiros automóveis de propulsão elétrica. Apesar desses esforços, a utilização de veículos com motores de combustão interna ainda é predominante, utilizando-se, principalmente, a gasolina como combustível. Para se ter uma estimativa do ônus causado pelo desprendimento de poluentes resultantes da queima desse combustível, especialmente o gás carbônico (CO_2), o consumo médio de um carro popular econômico é de um litro de gasolina a cada 15 km em rodovias. Considerando a combustão completa de uma amostra de gasolina de densidade 0,82 g/mL, e assumindo que esta possa ser representada unicamente por octano (C_8H_{18}), a quantidade de CO_2 produzido por um veículo popular em um percurso de 200 km em uma rodovia é de, aproximadamente:

- A) 34 kg.
- B) 18 kg.
- C) 41 kg.
- D) 96 kg.

02. A exploração espacial constitui uma das grandes conquistas da humanidade, e sempre representou importantes desafios para ser bem-sucedida, dentre os quais, o fornecimento de uma atmosfera semelhante à da Terra dentro de um ônibus espacial onde os astronautas possam se mover e respirar. Nesse sentido, a extração do dióxido de carbono exalado pela tripulação foi um dos muitos problemas práticos que surgiram quando se decidiu levar o homem ao espaço. O corpo humano pode sobreviver bem, mesmo em ambientes com uma proporção mínima de 17% de oxigênio no ar. Os ônibus espaciais usam um método para remover esse dióxido de carbono por meio de uma reação química com hidróxido de lítio (LiOH), produzindo carbonato de lítio (Li_2CO_3) sólido e água (H_2O). Suponha, portanto, que um ônibus espacial seja um ambiente fechado, no qual uma atmosfera artificial com volume total habitável de $9,0 \times 10^3$ L é constituída somente por três gases: nitrogênio, na proporção de 78%, oxigênio e gás carbônico (considerando-os como gases ideais), nas condições de 1 atm e 25 °C.

A quantidade de hidróxido de lítio necessária para reagir com o gás carbônico presente nesse espaço, garantindo a proporção mínima de gás oxigênio dentro do ônibus espacial, é:

- A) 36,8 mol.
- B) 18,4 mol.
- C) 91,9 mol.
- D) 109,7 mol.

03. Substâncias com efeito analgésico são conhecidas e utilizadas pela humanidade há bastante tempo. Porém, somente nos últimos séculos foi possível se determinar a composição química de tais fármacos, por meio da análise química, e se desenvolver modelos para compreensão dos seus mecanismos de interação com o organismo. Para ilustrar uma das muitas possibilidades da análise química, suponha que um químico forense precisou determinar se uma amostra desconhecida de um analgésico, era o paracetamol (151,16 g/mol), o ibuprofeno (206,29 g/mol), o diclofenaco (296,15 g/mol) ou a dipirona (333,34 g/mol). A fim de realizar a identificação da substância, uma mistura do fármaco desconhecido foi preparada misturando-se 10,0 g desse composto, diluído com etanol para 250 mL de solução. A densidade dessa solução foi determinada como sendo $0,80 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ e o ponto de ebulição final 78,85 °C, sendo o ponto de ebulição inicial do etanol 78,54 °C e a constante ebulioscópica desse solvente $1,22 \text{ K}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$. Com base nas informações e dados experimentais, pode-se concluir que o fármaco desconhecido é:

- A) Diclofenaco.
- B) Ibuprofeno.
- C) Paracetamol.
- D) Dipirona.

07. Quando grãos de milho-pipoca são aquecidos em temperaturas próximas a 65 °C, a umidade interna (endosperma) é convertida em vapor até que o ar retido tenta expandir-se e as moléculas se movimentam no interior do grão, pressionando fortemente as paredes resistentes. Ao se romperem essas paredes, esses grãos explodem e se tornam maiores do que o grão original e, assim, o amido do endosperma incha abruptamente, formando bolhas que se solidificam, transformando-se no floco branco de textura macia que conhecemos como pipoca. Esse floco estourado possui composição média de 50% de carboidratos totais, 30% de gorduras totais, 10% de fibra alimentar, 7% de proteínas, 2% de sais minerais e 1% de água. Os constituintes dessa mistura podem ser caracterizados como partículas com tamanho entre 1 e 1000 nanômetros de diâmetro, que não podem ser filtradas da mistura, mas que não se separam do meio de dispersão; elas não são visíveis em microscópio comum, contudo podem ser visíveis com o auxílio de ultramicroscópios. Considerando as propriedades apresentadas, a pipoca deve ser classificada como uma dispersão coloidal do tipo:

- A) Suspensão.
- B) Sol.
- C) Emulsão.
- D) Espuma.

08. Roupas e máscaras já estão começando a ser fabricadas de forma a impedir a adesão do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e reduzir os riscos de sua dispersão e contaminação. Segundo Renato Boaventura, vice-presidente do Grupo Solvay, *“Assim como álcool em gel, os fios de íons de prata inativam a gordura que protege o RNA do vírus”*.

Tecido Inteligente. ISTOÉ. 25/06/2020.

Disponível em: <https://istoe.com.br/tecido-inteligente/>

A proposta envolve a aplicação dos resultados obtidos em pesquisas que demonstraram o potencial das partículas de prata de atuarem em um amplo espectro de mecanismos antivirais, na forma de cátions monovalentes.

Considerando que os átomos do elemento prata (Ag) tem subníveis *d* completos em sua configuração mais estável, a distribuição eletrônica correta do íon prata citado no texto é:

- A) [Kr] 4*d*⁹ 5*s*¹
- B) [Kr] 4*d*¹⁰ 5*s*¹
- C) [Kr] 4*d*⁹ 5*s*²
- D) [Kr] 4*d*¹⁰

09. O saneante normalmente conhecido e comercializado como água sanitária é uma solução aquosa de hipoclorito de sódio, com concentração entre 2,0 e 2,5% (m/V).

Segundo um informativo do Conselho Federal de Química, divulgado em maio de 2020, a substância responsável por agir eficazmente contra os microrganismos patogênicos é o ácido hipocloroso.

A água sanitária comercial tem pH acima de 11,5 e, portanto, antes de aplicá-la em superfícies não metálicas para promover a desinfecção, potencializando a sua ação germicida, faz-se necessário diluir o produto comercial para

- A) redução de seu pH e maior produção de HClO.
- B) elevação de seu pH e maior produção de HClO.
- C) redução de seu pH e maior produção de ClO⁻.
- D) elevação de seu pH e maior produção de ClO⁻.

10. “O diamante e a grafita são sólidos cujas redes são formadas por elementos. Essas duas formas de carbono são alótropos, isto é, são formadas pelo mesmo elemento e diferem na forma de ligação dos átomos.”

ATKINS, P.; JONES, L. *Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. 3ª Edição. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006.

A respeito da estrutura da forma alotrópica diamante, material de elevada dureza, está correto afirmar que:

- A) trata-se de sólido reticular com átomos de carbono ligados por covalência a outros quatro átomos vizinhos por ligações sigma híbridas sp^3 .
 - B) trata-se de sólido molecular com átomos de carbono ligados por covalência a outros quatro átomos vizinhos por ligações sigma híbridas sp^3 .
 - C) trata-se de sólido reticular com átomos de carbono ligados por covalência a outros três átomos vizinhos por ligações híbridas sp^2 .
 - D) trata-se de sólido molecular com átomos de carbono ligados por covalência a outros três átomos vizinhos por ligações híbridas sp^2 .
11. Fibras vegetais, como a de sisal ou do bagaço da cana-de-açúcar têm sido modificadas para aplicação em projetos de engenharia devido à abundância, baixo custo, leveza e apelo ambiental. Além da resistência mecânica, algumas aplicações exigem que propriedades retardantes de chama sejam adicionadas às fibras ou seus compósitos.
- Uma das possibilidades envolve a precipitação de sólidos que apresentem resistência térmica significativa, para que atuem como barreira física que dificulte o contato do material celulósico com o oxigênio do ar.
- Considere um experimento no qual amostras de fibras de sisal, depois de lavadas e secas, sejam mergulhadas em uma solução aquosa insaturada de um soluto A, sob agitação mecânica a pressão normal e temperatura ambiente, seguido de adição de outra solução aquosa insaturada de um soluto B por gotejamento, gerando um precipitado.
- Os solutos A e B, que poderão reagir adequadamente para a obtenção de fibras que apresentem propriedades retardantes de chama são, respectivamente:
- A) sulfato de sódio e cloreto de potássio.
 - B) nitrato de potássio e cloreto de sódio.
 - C) carbonato de potássio e cloreto de cálcio.
 - D) fosfato de cálcio e cloreto de prata.
12. Entre as séries de decaimento radioativo, existe uma que inicia com o ^{235}U ($Z = 92$). Nesta série, há a emissão total de 7 partículas α (alfa) e de 4 partículas β (beta) até a formação de um átomo estável (núcleo estável) de um determinado elemento químico.
- Levando-se em consideração a estrutura eletrônica de seus átomos, esse elemento químico é caracterizado como
- A) metal de transição e paramagnético.
 - B) metal de transição e diamagnético.
 - C) metal representativo e diamagnético.
 - D) metal representativo e paramagnético.

13. A proteção catódica é frequentemente usada para proteger o aço da corrosão, causada quando dois metais diferentes são submersos em um meio eletrolítico, como água do mar, solo ou concreto. Essa via condutora estabelecida entre os dois metais diferentes permite um caminho através do qual os elétrons livres se movem do metal mais ativo (ânodo) para o metal menos ativo (cátodo). Em resumo, a proteção catódica conecta o metal de base em risco (aço) a um metal de sacrifício que corrói no lugar do metal de base.

A escolha do metal de sacrifício deve ser feita a partir da análise dos potenciais de redução dos elementos envolvidos, evitando-se os metais que reagem espontaneamente com a água nas condições ambientes.

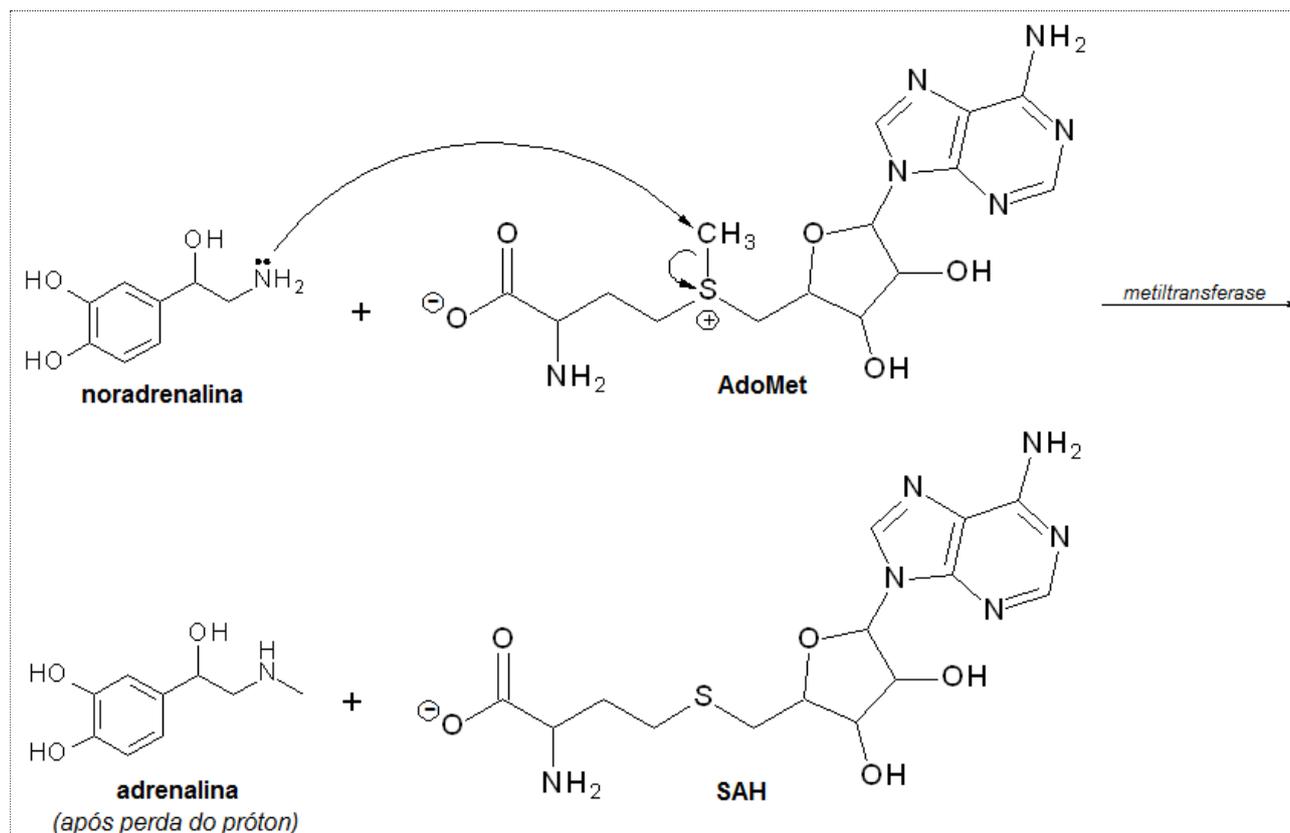
Considere os potenciais de redução apresentados na tabela abaixo, todos em condições padrão (1 mol/L para espécies em solução, 1 atm e 25 °C):

Semi-reação	E^0
$\text{Na}^+_{(aq)} + e^- \rightarrow \text{Na}_{(s)}$	- 2,71 V
$\text{Mg}^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow \text{Mg}_{(s)}$	- 2,36 V
$\text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow \text{Fe}_{(s)}$	- 0,44 V
$2 \text{H}^+_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow \text{H}_{2(g)}$	0,00 V
$\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2 e^- \rightarrow \text{Cu}_{(s)}$	+ 0,34 V
$\text{Ag}^+_{(aq)} + e^- \rightarrow \text{Ag}_{(s)}$	+ 0,80 V

Admitindo a manutenção dos potenciais apresentados, o metal mais adequado, entre as opções abaixo, para a proteção catódica do casco de aço de uma embarcação que estará em contato com solução aquosa eletrolítica (água do mar), é:

- A) sódio.
- B) magnésio.
- C) prata.
- D) cobre.

14. A adrenalina é biossintetizada no organismo a partir da noradrenalina, em uma reação mediada pelo cofator enzimático S-adenosilmetionina (AdoMet), conforme mostrado abaixo:



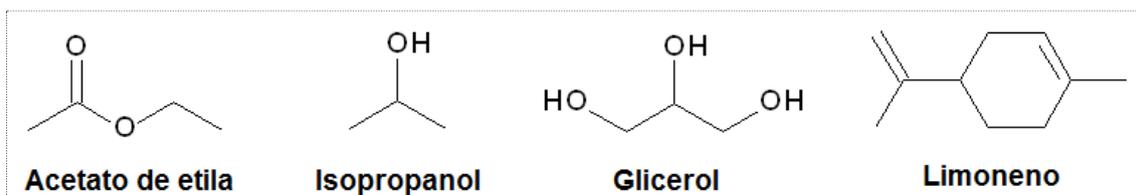
Com base no mecanismo reacional acima e nas estruturas dos reagentes e produtos apresentados, considere as seguintes afirmações:

I	O mecanismo dessa reação é S_N2 .
II	O AdoMet possui quatro centros assimétricos.
III	O AdoMet atua como eletrófilo nessa reação.
IV	A adrenalina possui maior solubilidade aquosa que a noradrenalina.

Estão corretas as afirmações:

- A) II e IV. B) II e III. C) I e IV. D) I e III.

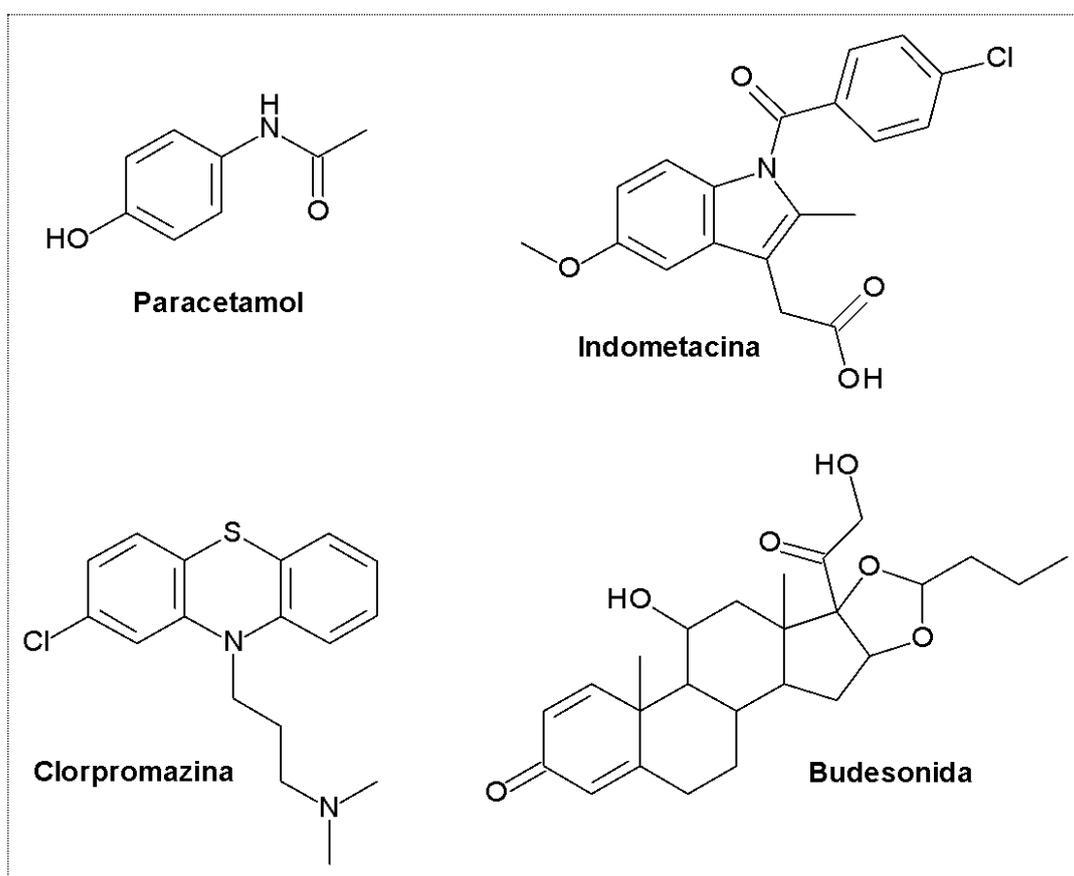
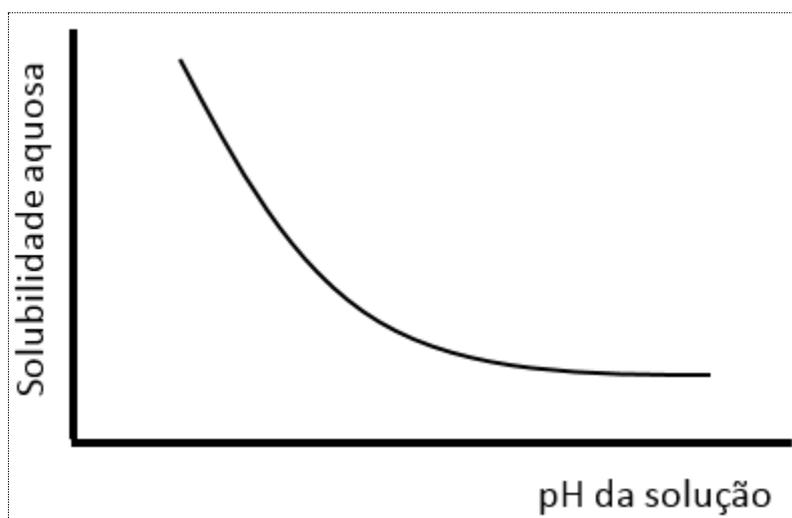
15. O álcool em gel é um produto de extrema importância no combate à disseminação do coronavírus SARS-CoV-2, causador da COVID-19. No entanto, o etanol tende a deixar a pele ressecada. Por isso, nas formulações de álcool em gel é imprescindível a adição de agentes umectantes, que são substâncias capazes de manter a pele hidratada. Os umectantes são compostos com baixíssima volatilidade capazes de formar ligações de hidrogênio com a água, dificultando a evaporação dessas moléculas e, assim, retraindo a água na pele. Alguns possíveis constituintes de uma formulação antisséptica em gel são apresentados abaixo.



De acordo com as informações acima, a substância que pode atuar como agente umectante é:

- A) Limoneno. C) Glicerol.
B) Isopropanol. D) Acetato de etila.

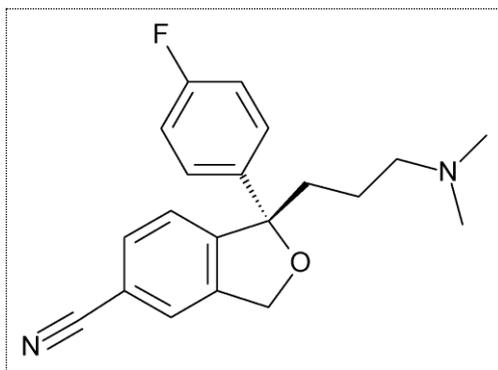
16. O pH de uma solução pode afetar a solubilidade aquosa de substâncias orgânicas ácidas ou básicas. A influência do pH na solubilidade de uma substância orgânica pode ser analisada por meio de um gráfico de solubilidade aquosa *versus* pH, como o mostrado abaixo.



Dentre as substâncias acima aquela que apresenta o comportamento de solubilidade representado no gráfico apresentado é

- A) Indometacina.
- B) Clorpromazina.
- C) Paracetamol.
- D) Budesonida.

17. O (-)-escitalopram, cuja estrutura é dada abaixo, é um fármaco com atividade antidepressiva comercializado sob a forma de enantiômero puro.



Com base na estrutura apresentada acima, considere as seguintes afirmações sobre o (-)-escitalopram:

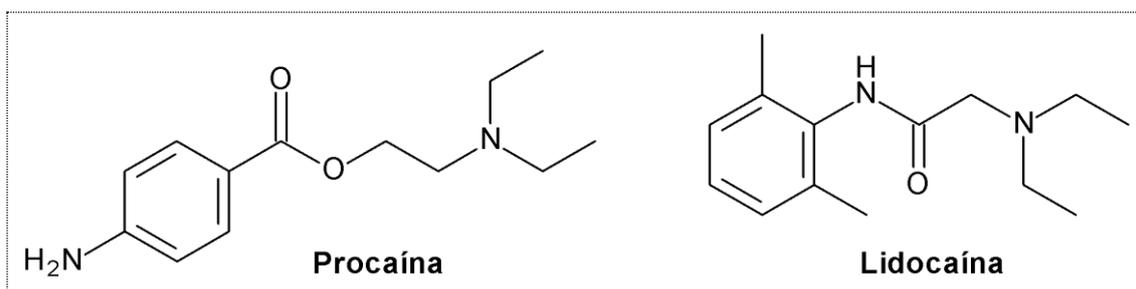
I	Possui configuração estereoquímica <i>R</i> .
II	Apresenta os grupos funcionais amina, éter e nitrila.
III	Possui fórmula molecular $C_{19}H_{21}FN_2O$.
IV	É o enantiômero levogiro.

Estão corretas as afirmações:

- A) II e III. B) I e IV. C) I e III. D) II e IV.
18. A sílica-gel, utilizada como agente dessecante, é produzida fazendo-se reagir dióxido de silício com carbonato de sódio na proporção 1:2 à temperatura de 1.500 °C. Nesta reação, são formados um sal, contendo um ânion **X**, e um gás incolor **Y**. O ânion **X** contém apenas silício e oxigênio e apresenta estrutura tetraédrica.

Com base nas informações fornecidas, as espécies **X** e **Y** são, respectivamente:

- A) SiO_4^{4-} e CO_2 C) SiO_3^{2-} e CO_2
 B) SiO_4^{4-} e O_2 D) SiO_3^{2-} e O_2
19. A procaína e a lidocaína são fármacos largamente empregados como anestésicos locais. O grupo carbonila, presente em ambos os compostos, pode sofrer hidrólise.



Comparando a reatividade dos compostos acima frente à hidrólise, observa-se que:

- A) A lidocaína é mais reativa porque apresenta o carbono da carbonila mais eletrofílico que o da procaína.
 B) A procaína é mais reativa porque apresenta o carbono da carbonila mais eletrofílico que o da lidocaína.
 C) A procaína é mais reativa porque gera, como grupo de saída, uma base mais forte que aquela gerada na hidrólise da lidocaína.
 D) A lidocaína é mais reativa porque gera, como grupo de saída, uma base mais forte que aquela gerada na hidrólise da procaína.

20. Um químico encontrou em um laboratório três frascos rotulados, cada um com a inscrição " C_3H_8O ". Além dessa inscrição, os frascos continham informações sobre o ponto de ebulição (p.e.) da substância nele contida. O frasco **A** era um cilindro hermeticamente fechado e trazia a inscrição "p.e. = $7,4\text{ }^\circ\text{C}$ ". No frasco **B** era possível encontrar a inscrição "p.e. = $82,3\text{ }^\circ\text{C}$ " e, no frasco **C**, "p.e. = $97,1\text{ }^\circ\text{C}$ ".

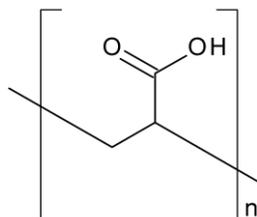
Com bases nas informações acima, as substâncias **A**, **B** e **C** são, respectivamente

- A) Metoxietano, propan-2-ol e propan-1-ol.
- B) Metoxietano, propan-1-ol e propan-2-ol.
- C) Propan-2-ol, propan-1-ol e metoxietano.
- D) Propan-1-ol, propan-2-ol e metoxietano.

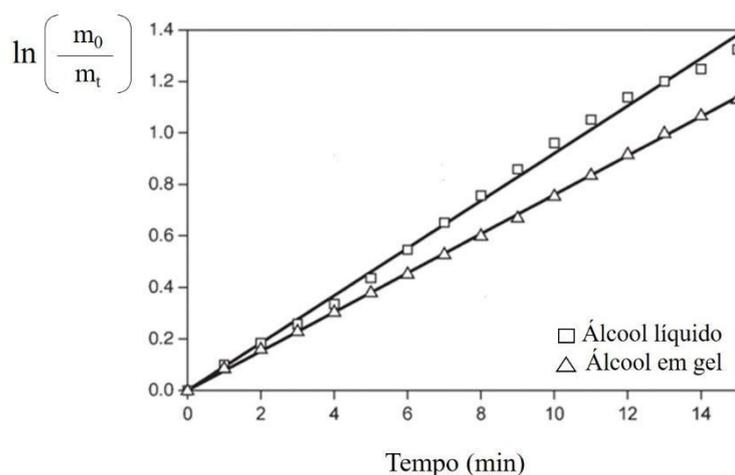
QUESTÕES DISCURSIVAS

Questão 1 (3,0 Pontos)

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)**

Questão 2 (3,0 Pontos)

“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.

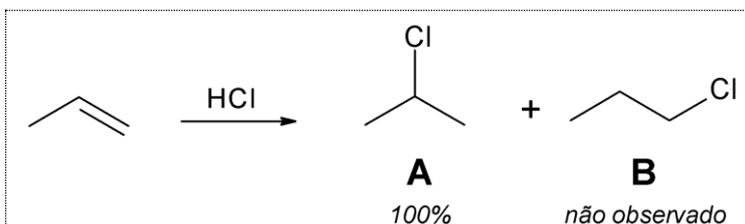
Disponível em: <https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=tecnologia-armazena-energia-solar-noite-inteira&id=010115160923#.YOhF5x1v9N0>

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)**

Questão 3 (4,0 Pontos)

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, por que 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	ΔH (kJ · mol ⁻¹)	ΔS (kJ · mol ⁻¹)
HCl	-59	-4,36 x 10 ⁻²
HBr	-63	-1,34 x 10 ⁻²

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

