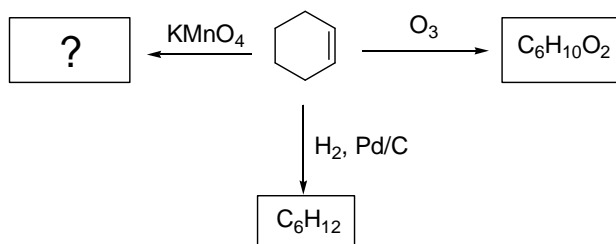


Questão 1 – O cicloexeno é um composto intermediário muito importante na indústria química, devido à sua capacidade de redução e oxidação, gerando produtos de valor agregado. Considerando a formação dos produtos principais em todas as reações, responda às questões a seguir.



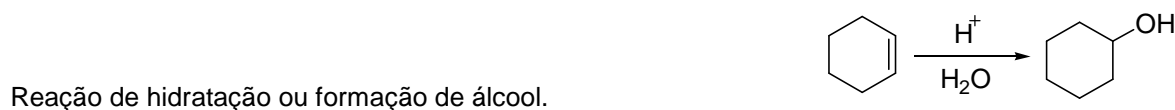
- a) Qual a estrutura química do produto principal da reação entre o cicloexeno e o KMnO_4 ? Esse produto, na presença de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ em meio ácido, conduzirá a uma dicetona. Represente a equação química simplificada para essa reação.

Produto principal	Equação química da reação

- b) Forneça as estruturas químicas para os compostos de fórmulas moleculares C_6H_{12} e $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$, respectivamente.

C_6H_{12}	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$

- c) O que aconteceria com o cicloexeno se tratado com uma solução aquosa ácida? Se houver alguma reação química, esboce a equação.



- d) Forneça a estrutura química do produto principal para a reação do cicloexeno com Br_2 e com HBr , respectivamente.

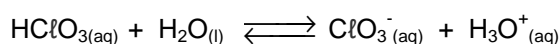
Br_2	HBr

Questão 2 – Os ácidos perclórico (HClO_4), clórico (HClO_3), cloroso (HClO_2) e hipocloroso (HClO) são os oxiácidos derivados do cloro. O número de oxigênios faz com que a força desses ácidos seja diferente. Enquanto os ácidos perclórico e clórico são ácidos fortes, o cloroso e hipocloroso possuem constantes de dissociação $1,0 \times 10^{-2}$ e $4,0 \times 10^{-8}$, respectivamente.

- a) Supondo soluções de mesma concentração, classifique os ácidos cloroso, hipocloroso e perclórico na tabela abaixo, de acordo com o seu pH.

Maior pH	HClO – ácido hipocloroso
pH intermediário	HClO_2 – ácido cloroso
Menor pH	HClO_4 – ácido perclórico

- b) Temos no laboratório soluções de HCl e NaOH . A dissociação do ácido clórico pode ser representada pela equação abaixo. Qual dessas soluções deve ser adicionada para aumentar a concentração do ânion clorato? Explique.



Solução	A adição de NaOH consome H_3O^+ e desloca o equilíbrio no sentido de formação de ClO_3^-
NaOH	

- c) Calcule a concentração de H_3O^+ e de ClO^- , liberadas por uma solução $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$ de ácido hipocloroso.

$$K_a = [\text{ClO}^-] [\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{HClO}] \rightarrow 4,0 \times 10^{-8} = x^2 / 0,01 \rightarrow x = 2,0 \times 10^{-5}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{ClO}^-] = 2,0 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

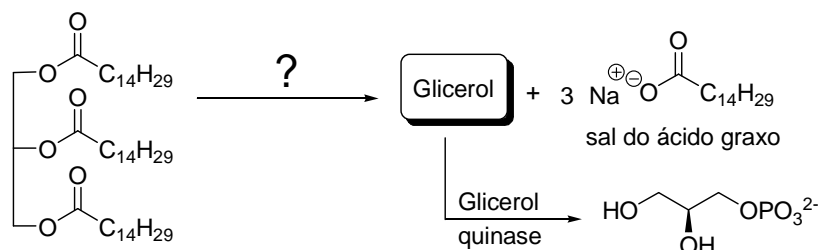
- d) Supondo uma solução de ácido cloroso $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$, calcular o pH dessa solução.

$$K_a = [\text{ClO}_2^-] [\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{HClO}_2] \rightarrow 1,0 \times 10^{-2} = x^2 / 0,01 \rightarrow x = 1,0 \times 10^{-2}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = 2,0$$

Questão 3 – O glicerol é um composto proveniente principalmente de óleos e gorduras, após a dissociação dos ácidos graxos. Glicerol e derivados possuem aplicação em diversos ramos da indústria, como, por exemplo, na indústria alimentícia, farmacêutica, de cosméticos, entre outras. Devido a sua versatilidade, várias reações orgânicas estão associadas ao glicerol, como pode ser visto no esquema a seguir. Sobre essas reações, responda às questões abaixo.



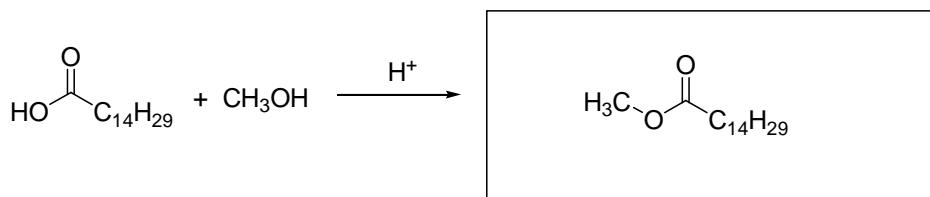
- a) Com base no esquema apresentado, forneça a estrutura química do glicerol e o nome da reação que leva a sua formação.

Estrutura do glicerol	Nome da reação
$\text{HO}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{OH}$	Hidrólise alcalina

- b) Um dos compostos representados pelas estruturas no esquema acima apresenta isomeria óptica. Escreva a estrutura deste composto.

Estrutura do composto
$\text{HO}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{OPO}_3^{2-}$

- c) O ácido graxo, oriundo da reação de formação do glicerol, reage com metanol em meio ácido para a síntese de biodiesel. Dê a estrutura química do produto principal dessa reação.



- d) O propeno, produto de desidratação completa do glicerol, ao reagir com KMnO_4 , fornecerá dois isômeros. Qual tipo de isomeria presente entre eles? Represente a estrutura química para esses compostos.

Tipo de isomeria	Estruturas dos compostos
Isomeria óptica	$\text{HO}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \quad \text{e} \quad \text{HO}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

Questão 4 – O corpo humano, ao digerir os alimentos, transforma todos os açúcares e amidos em glicose, que é o combustível básico para as células do corpo funcionarem corretamente. Porém, quando há um acúmulo de glicose no sangue (hiperglicemia), várias complicações podem ocorrer, tais como danos aos rins, danos neurológicos, lesões cardiovasculares, danos à retina e cetoacidose (coma diabético).

- a) A fonte energética primária do corpo humano vem da reação entre a glicose ($C_6H_{12}O_6$) e o oxigênio gasoso, transportado pelo sangue, na qual são gerados dióxido de carbono gasoso e água líquida como produtos. Escreva a reação balanceada da combustão da glicose e a expressão matemática da lei da velocidade da reação entre a glicose e o oxigênio.

Reação Balanceada	$C_6H_{12}O_{6(aq)} + 6O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$
Expressão da Lei de Velocidade	$v = k.[C_6H_{12}O_6].[O_2]^6$

- b) O que acontece com a reação do item a no momento em que o indivíduo esteja fazendo exercícios aeróbicos? Explique.

Exercícios aeróbicos aumentam a concentração de oxigênio no organismo e, portanto, aumentam a velocidade de combustão da glicose.

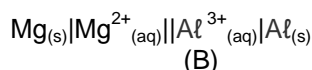
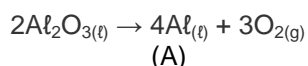
- c) Um exame chamado curva glicêmica auxilia no diagnóstico do *diabetes mellitus*. Ela avalia a capacidade do organismo de processar uma quantidade excessiva de glicose em um determinado tempo. A tabela abaixo apresenta dados de curva glicêmica de um indivíduo normal e de um diabético.

Glicose mg/100mL	Normal	80	120	100	80	70	80
	Diabético	150	260	245	200	170	150
	Tempo (min.)	0	60	120	180	240	300

Qual é a velocidade média de absorção da glicose na primeira hora para cada um dos indivíduos?

Normal	Diabético
$v_m = 40 \text{ mg/h}$ ou $0,67 \text{ mg/min}$	$v_m = 110 \text{ mg/h}$ ou $1,83 \text{ mg/min}$

Questão 5 – O alumínio pode ser obtido a partir de dois processos eletroquímicos, representados pela equação química (A) e o diagrama de célula (B).



- a) Nas indústrias metalúrgicas, é utilizada a bauxita, cujo principal componente é óxido de alumínio (Al_2O_3). O óxido de alumínio, no estado líquido, é submetido à eletrólise ígnea. As paredes do recipiente atuam como polo negativo da eletrólise, enquanto cilindros de carbono são usados como polo positivo. Escreva as semirreações balanceadas que ocorrem no ânodo e no cátodo durante o processo (A).

Ânodo	Cátodo
$2\text{O}^{2-} \rightarrow 4\text{e}^- + \text{O}_2$	$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$

- b) Com base na tabela de potenciais de redução, escreva a reação global balanceada do processo (B). Indique qual eletrodo terá sua massa aumentada e qual eletrodo terá sua massa diminuída.

Reação Global	
$3\text{Mg} + 2\text{Al}^{3+} \rightarrow 2\text{Al} + 3\text{Mg}^{2+}$	
Massa Aumentada	Massa Diminuída
Al	Mg

	E° (V)
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	-2,38
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$	-1,67

- c) Descreva o sentido da migração dos elétrons nos eletrodos e dos cátions e ânions para as respectivas soluções na ponte salina do processo (B).

Elétrons nos eletrodos	Cátions e ânions na ponte salina
Os elétrons saem do eletrodo de magnésio e migram para o eletrodo de alumínio	Os cátions Mg^{2+} migram na direção da solução do sal de alumínio. Os ânions associados ao sal de alumínio migram para a solução do sal de magnésio.

- d) Os processos (A) e (B) são espontâneos? Explique.

Processo (A)	Processo (B)
Não é espontâneo. Eletrólise. Exige aplicação de corrente elétrica.	Espontâneo. Pilha. Ocorre geração de corrente elétrica.