

QUÍMICA

COLE AQUI A ETIQUETA.

SÓ ABRA QUANDO AUTORIZADO.

Leia atentamente as instruções que se seguem.

1 - Este caderno contém **nove** questões, constituídas de itens e subitens, abrangendo um total de **onze** páginas, numeradas de 2 a 12.

Antes de começar a resolver as questões, verifique se seu caderno está **completo**.

Caso haja algum problema, solicite a **substituição** deste caderno.

2 - Esta prova vale **100** pontos, assim distribuídos:

- Questões 01, 03, 05 e 06: **12** pontos cada uma.
- Questões 02 e 04: **11** pontos cada uma.
- Questões 07, 08 e 09: **10** pontos cada uma.

3 - **NÃO escreva seu nome nem assine nas folhas desta prova.**

Escreva seu **número de inscrição** completo nos espaços reservados para esse fim.

4 - Leia cuidadosamente cada questão da prova e escreva a resposta, **A LÁPIS**, nos espaços correspondentes.

Só será corrigido o que estiver dentro desses espaços. **NÃO** há, porém, obrigatoriedade de preenchimento **total** desses espaços.

5 - Não escreva nos espaços reservados à correção.

6 - Ao terminar a prova, entregue este caderno ao aplicador.

FAÇA LETRA LEGÍVEL

Duração desta prova: TRÊS HORAS.

ATENÇÃO: Terminada a prova, após a entrega do caderno, você deve retirar-se imediatamente do prédio, onde lhe é vedado, a partir de então, permanecer nos corredores, usar as instalações sanitárias ou quaisquer aparelhos eletrônicos, inclusive celulares.



QUESTÃO 02

A presença do oxigênio dissolvido é de fundamental importância para a manutenção da vida em sistemas aquáticos. Uma das fontes de oxigênio em águas naturais é a dissolução do oxigênio proveniente do ar atmosférico. Esse processo de dissolução leva a uma concentração máxima de oxigênio na água igual a 8,7 mg/L, a 25 °C e 1 atm.

Um dos fatores que reduz a concentração de oxigênio na água é a degradação de matéria orgânica. Essa redução pode ter sérias conseqüências – como a mortandade de peixes, que só sobrevivem quando a concentração de oxigênio dissolvido for de, no mínimo, 5 mg/L.

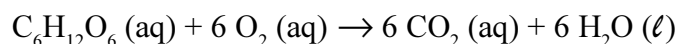
1. **CALCULE** a massa de oxigênio dissolvido em um aquário que contém 52 litros de água saturada com oxigênio atmosférico, a 25 °C e 1 atm.

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

2. **CALCULE** a massa de oxigênio que pode ser consumida no aquário descrito, no item 1 desta questão, para que se tenha uma concentração de 5 mg/L de oxigênio dissolvido.

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

3. A glicose ($C_6H_{12}O_6$), ao se decompor em meio aquoso, consome o oxigênio segundo a equação



CALCULE a **maior** massa de glicose que pode ser adicionada ao mesmo aquário, para que, após completa decomposição da glicose, nele permaneça o **mínimo** de 5 mg/L de oxigênio dissolvido.

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

QUESTÃO 04

Com o objetivo de estudar a cinética da reação entre zinco metálico e uma solução de ácido clorídrico, foram realizados quatro experimentos, nas condições descritas neste quadro:

Experimento	Massa de zinco / g	Volume da solução de HCl / mL	Concentração da solução de HCl / (mol / L)
I	0,65	6	4
II	0,65	8	3
III	0,65	12	2
IV	0,65	24	1

1. **ESCREVA** a equação balanceada da reação entre zinco metálico e ácido clorídrico em que um dos produtos é hidrogênio gasoso.

--	--

2. A rapidez de uma reação pode ser alterada devido à influência de vários fatores.

Considerando as condições descritas no quadro, **INDIQUE** o experimento – I, II, III ou IV – em que a reação ocorre com **maior** rapidez.

JUSTIFIQUE sua resposta.

Indicação	
Justificativa	

3. Considerando o experimento IV, **CALCULE** as quantidades, **em mol**, dos **dois** reagentes.

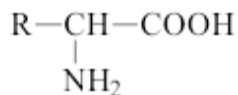
(Deixe seus cálculos registrados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

INDIQUE qual desses reagentes está em excesso.

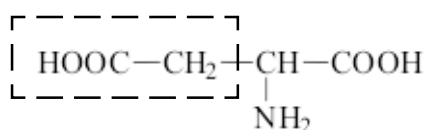
Cálculos	
Indicação	

QUESTÃO 06

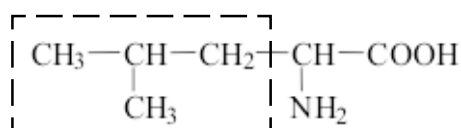
Os aminoácidos são os blocos construtivos das proteínas, as quais são agentes indispensáveis para as funções biológicas. Os aminoácidos têm como fórmula geral a estrutura



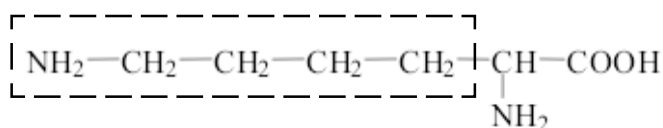
1. As cadeias laterais, **R**, dos aminoácidos podem ser classificadas como apolares ou polares.



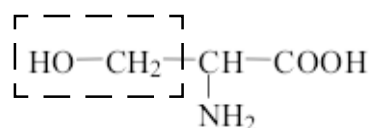
I



II



III



IV

Considerando as estruturas das cadeias laterais, **R**, dos aminoácidos **I**, **II**, **III** e **IV**, **INDIQUE** qual deles apresenta a cadeia lateral

menos polar de todas:
com maior caráter ácido:
com maior caráter básico:

2. A formação de proteínas e peptídeos ocorre pela ligação covalente entre aminoácidos, que leva à formação de um grupo amida.

ESCREVA a estrutura de um peptídeo formado pela ligação entre os aminoácidos **II** e **IV**, **em qualquer ordem**.

--

QUESTÃO 07

O alumínio é um dos materiais mais importantes para a sociedade moderna. Ele é obtido por eletrólise, que consome grande quantidade de energia. Esse é um dos fatores que tornam vantajosa a reciclagem de objetos de alumínio – como, por exemplo, as latinhas.

1. Observe esta tabela:

Semi-reação	E° / V
$\text{Al}(\text{OH})_3 (\text{aq}) + 3 e^- \rightarrow \text{Al} (\text{s}) + 3 \text{OH}^- (\text{aq})$	- 2,31
$\text{O}_2 (\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\ell) + 4 e^- \rightarrow 4 \text{OH}^- (\text{aq})$	+ 0,40

Embora não se apliquem, realmente, às condições em que o alumínio metálico é obtido na indústria, as semi-reações mostradas na tabela, referentes à temperatura de 25 °C, permitem fazer uma estimativa da força eletromotriz necessária para a eletrólise do alumínio.

A) **ESCREVA** a equação balanceada que representa a eletrólise, em água, de $\text{Al}(\text{OH})_3 (\text{aq})$.

Equação

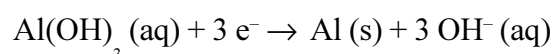
B) **CALCULE** a força eletromotriz ΔE° correspondente a essa eletrólise.

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

Cálculo

2. Na indústria, a eletrólise do alumínio é feita com uma corrente contínua, correspondente à passagem de um mol de elétrons por segundo.

CALCULE o tempo necessário para que a passagem dessa corrente provoque a deposição de 13,5 g de alumínio metálico – aproximadamente a massa de uma latinha –, de acordo com a equação para a semi-reação

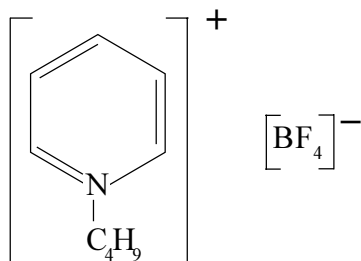


(Deixe seus cálculos registrados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

QUESTÃO 08

Recentemente, os químicos têm investigado uma nova classe de materiais – os líquidos iônicos. A novidade desses materiais é que, nas condições ambientais, as substâncias iônicas mais comuns são sólidas.

A estrutura exemplifica um líquido iônico:

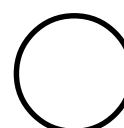
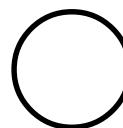


Essa substância tem propriedades interessantes:

- é líquida, nas condições ambientais;
- é solúvel em água;
- é um bom solvente para muitas substâncias polares e apolares.

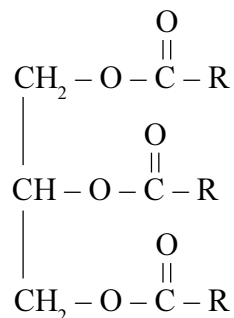
1. Com base nas características estruturais dessa substância, **JUSTIFIQUE** o fato de ela ser um bom solvente para muitas substâncias apolares.

2. Analise a estrutura dessa substância e, com base na interação eletrostática entre seu cátion e seu ânion, **JUSTIFIQUE** o fato de ela ser líquida.



QUESTÃO 09

As moléculas dos triglicerídeos, que são a maior reserva de energia em animais, resultam da esterificação de uma molécula de glicerol (1,2,3-propanotriol) com três moléculas de ácidos graxos, conforme exemplifica a estrutura



1. **ESCREVA** a equação balanceada da reação de hidrólise alcalina completa de um triglicerídeo, usando KOH como reagente.

--	--

2. Os triglicerídeos fornecem uma grande quantidade de energia nas reações oxidativas do metabolismo, pois têm muitos átomos de carbono reduzidos.

ESCREVA a estrutura de **dois** compostos que podem ser obtidos pela oxidação do glicerol e que mantêm a cadeia de **três** átomos de carbono.

--	--	--

Nº de inscrição-dígito									

