

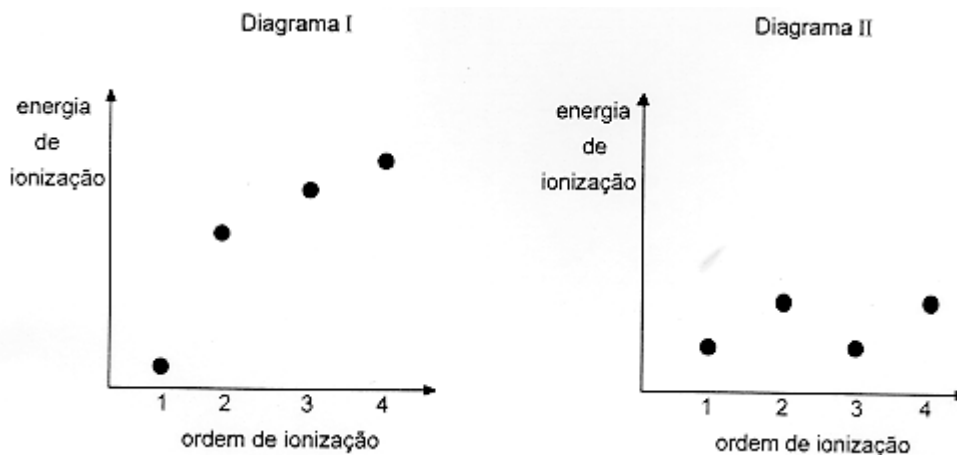
QUÍMICA

SEGUNDA ETAPA - 1997

QUESTÃO 01

Os valores das sucessivas energias de ionização de um átomo constituem uma evidência empírica da existência de níveis de energia.

Os diagramas abaixo pretendem representar, qualitativamente, as quatro primeiras energias de ionização de átomos, inicialmente neutros, do terceiro período da classificação periódica.



1 – Um dos diagramas não corresponde a nenhum elemento. IDENTIFIQUE esse diagrama e JUSTIFIQUE sua resposta.

2 – INDIQUE qual é o elemento que corresponde ao outro diagrama. ESCRVA a configuração eletrônica, por níveis, do átomo desse elemento. JUSTIFIQUE sua indicação.

QUESTÃO 02

Hidróxido de cálcio, Ca(OH)_2 , e sulfato de alumínio, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, são utilizados no tratamento de águas para consumo público. Sob condições adequadas, forma-se um precipitado gelatinoso de hidróxido de alumínio, Al(OH)_3 , que arrasta consigo partículas de impureza. O precipitado e as impurezas são eliminados numa etapa posterior.

1 – ESCRVA a equação química balanceada da reação entre hidróxido de cálcio e alumínio.

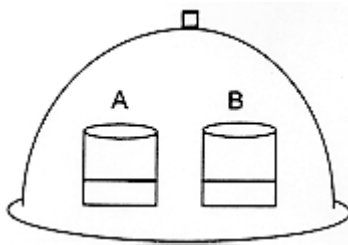
2 – As quantidades de sulfato de alumínio e de hidróxido de cálcio a serem adicionadas à água dependem da concentração das impurezas presentes. Considere que seja adicionada uma certa quantidade de hidróxido de cálcio a um tanque contendo água não tratada. INDIQUE como varia o pH da água e JUSTIFIQUE sua resposta.

3 – Considere uma adição posterior, ao mesmo tanque, de sulfato de alumínio, causando precipitação de hidróxido de alumínio. **INDIQUE** o que acontece, nessa etapa, com o pH da água e **JUSTIFIQUE** sua resposta.

4 – O sulfato de alumínio comercial, cuja fórmula é $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$, tem massa molar igual a 596 g/mol. Suponha terem sido adicionados 1192 g desse produto ao tanque mencionado nos itens anteriores. Considerando haver precipitação completa dos íons alumínio, **CALCULE** a massa, em gramas, de hidróxido de alumínio formada. Deixe indicadas todas as etapas de seus cálculos, incluindo as unidades.

QUESTÃO 03

Em dois recipientes idênticos, foram colocados volumes iguais de água pura (frasco A) e de uma solução 0,2 mol/L de sacarose em água (frasco B). Esses frascos foram colocados sob uma redoma de vidro completamente fechada e mantidos a temperatura constante.



1 – **COMPARE** as temperaturas de ebulição dos líquidos colocados inicialmente nos frascos A e B. **JUSTIFIQUE** sua resposta.

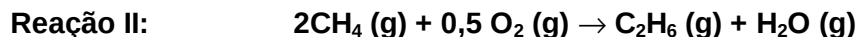
2 – Observa-se, com o transcorrer do tempo, que o volume do líquido no frasco A diminui e que, no frasco B, aumenta. **JUSTIFIQUE** essas observações considerando os processos de evaporação e de condensação que ocorrem em cada frasco.

QUESTÃO 04

Um exemplo de uma reação para conversão do metano, principal constituinte do gás natural, em outros hidrocarbonetos, é a transformação desse composto em etano, que pode, em princípio, ser representada pela equação



Na prática, essa é uma transformação catalítica, em que o metano reage com oxigênio, o que pode ser representado pela equação



Considere o seguinte quadro de entalpias padrão de formação (ΔH_f^0), a 25° C, das substâncias indicadas.

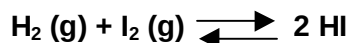
Substância	(ΔH_f^0) / (kJ mol ⁻¹)
CH ₄ (g)	- 75,0
C ₂ H ₆ (g)	- 85,0
H ₂ O (g)	- 242

1 – CALCULE a variação de entalpia padrão a 25° C das reações I e II acima. Deixe indicadas todas as etapas dos cálculos, incluindo as unidades.

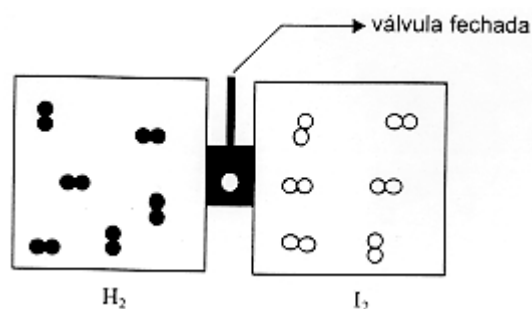
2 – Suponha que os recipientes em que ocorrem as reações I e II sejam envolvidos por serpentinas em que circule água, inicialmente a 25° C. INDIQUE o que ocorre com a temperatura da água em cada uma das reações I e II e JUSTIFIQUE a sua resposta.

QUESTÃO 05

Quantidades equimolares de H₂ e I₂, em fase gasosa, a temperatura elevada, foram colocados em recipientes separados, mas unidos por uma válvula que controla o fluxo dos gases. Após a abertura da válvula, esses gases se misturaram e reagiram de acordo com a equação



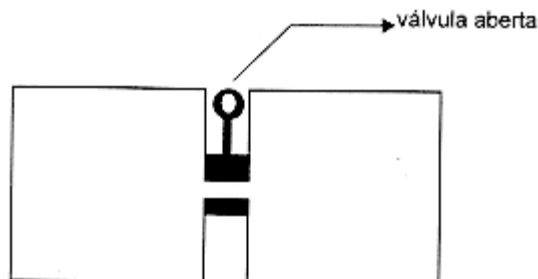
A figura seguinte ilustra a situação inicial das substâncias H₂ e I₂, em que cada átomo de hidrogênio foi representado por • e cada átomo de iodo por o.



1 – CONSTRUA um gráfico qualitativo mostrando as variações das concentrações de H₂, I₂ e HI, desde o instante inicial, quando a válvula foi aberta, até um certo tempo após o equilíbrio ter sido atingido.

Gráfico concentração versus tempo

2 – COMPLETE a figura abaixo ilustrando a situação do sistema após o estado de equilíbrio ter sido atingido, estando aberta a válvula. Use o mesmo número de átomos representados na primeira figura desta questão.



QUESTÃO 06

O ácido cítrico é o principal responsável pelo sabor ácido das frutas cítricas. Em reações de neutralização com NaOH 0,10 mol/L de sucos de dois tipos de laranja, foram anotados os seguintes resultados:

Tipo de laranja	Alíquotas do suco / mL	Volume total de NaOH gasto na reação / mL
serra d'água	5,0	6,0
pera	5,0	9,0

1 – Considerando os dados do quadro, porém sem efetuar cálculos, **INDIQUE** qual dos sucos de laranja é o mais ácido. **JUSTIFIQUE** a sua resposta.

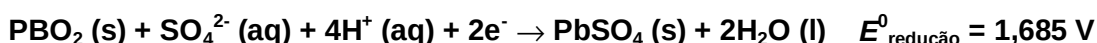
2 – O ácido cítrico se dissocia em água liberando três íons H^+ podendo, por isso, ser representado por H_3Ci . Usando essa representação, **ESCREVA** a equação balanceada da reação de neutralização total desse ácido por hidróxido de sódio.

3 – Admitindo que as propriedades ácidas do suco de laranja provenham apenas do ácido cítrico, **CALCULE** a concentração, em mol/L, desse ácido no suco de laranja pera. Deixe indicadas todas as etapas dos cálculos, incluindo as unidades.

QUESTÃO 07

Baterias de automóvel são conjuntos de células eletroquímicas, cujos eletrodos estão imersos em solução de ácido sulfúrico. Durante a descarga, as baterias geram energia elétrica.

As semi-reações que ocorrem durante a descarga e as suas respectivas forças eletromotrizes são



A reação global é reversível, o que permite que as baterias sejam recarregadas.

1 – **ESCREVA** a equação balanceada da reação global que ocorre em uma bateria no processo de *descarga*.

2 – **CALCULE** o valor da força eletromotriz da reação de geração de energia elétrica que ocorre na bateria. Deixe indicadas todas as etapas dos cálculos, incluindo as unidades.

3 – **EXPLIQUE** por que deve ser evitado o contato das mãos e das roupas com a solução da bateria.

4 – É comum o uso de um densímetro para se verificar se a bateria está carregada ou não. Sabendo-se que o ácido sulfúrico é mais denso do que a água, **INDIQUE** se uma bateria descarregada tem solução mais densa, menos densa ou se a sua densidade não varia em relação à de uma bateria carregada. **JUSTIFIQUE** sua resposta.

QUESTÃO 08

O cloreto de polivinila, PVC, é um dos polímeros mais utilizados no mundo. Em um dos processos para a sua fabricação, o etileno é submetido a uma reação de adição com o cloro molecular. O produto obtido sofre, numa segunda etapa, eliminação de HCl e origina o cloreto de vinila. O HCl é um importante subproduto desta etapa. A última etapa é a polimerização do cloreto de vinila.

1 – **ESCREVA** as equações químicas balanceadas das reações que ocorrem nas duas primeiras etapas acima descritas.

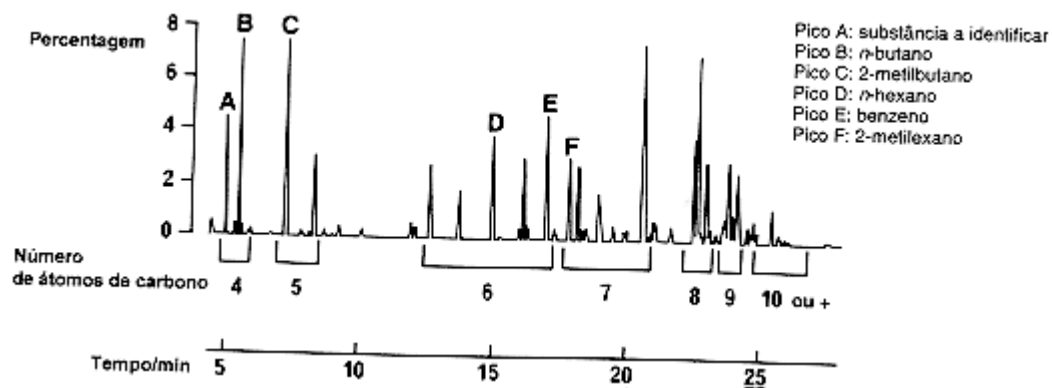
2 – **CALCULE** o volume de HCl(g), medido nas CNTP, que resulta como subproduto, quando são fabricados 625 quilogramas de cloreto de vinila. Nessas condições, admita que 1,0 mol de HCl(g) ocupe o volume de 22,4L. Deixe indicadas todas as etapas de seus cálculos, incluindo as unidades.

3 – **REPRESENTE**, por sua fórmula estrutural, uma parte da cadeia do PVC contendo, pelo menos, dois átomos de carbono.

QUESTÃO 09

A técnica chamada cromatografia gás-líquido pode ser usada para separar e identificar os componentes de diferentes tipos de gasolina. Um cromatógrafo gás-líquido é constituído por um tubo comprido – a coluna – que é preenchido por partículas sólidas inertes recobertas por uma película de líquido. A amostra de gasolina é injetada no cromatógrafo e vaporizada, sendo carregada ao longo da coluna por um gás inerte.

A figura mostra um cromatograma, resultado da cromatografia de um tipo de gasolina especial. O cromatograma é constituído por uma série de picos, cada um deles característico de uma determinada substância. Alguns dos picos estão identificados.



1 – Existem duas classes de hidrocarbonetos entre as substâncias identificadas nessa amostra de gasolina. **INDIQUE** quais são essas classes.

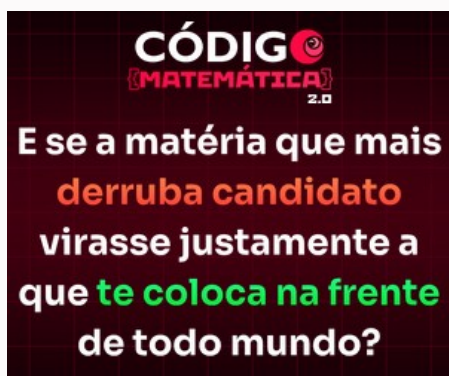
2 – As diferentes substâncias percorrem a coluna a diferentes velocidades, o que permite a sua separação e identificação. Essas velocidades dependem, entre outros fatores, da solubilidade das substâncias no líquido da coluna. **INDIQUE** como o tempo que cada substância leva para percorrer a coluna varia com o número de átomos de carbono. **EXPLIQUE** essa variação em termos de interações intermoleculares entre as substâncias identificadas e o líquido *apolar* da coluna.

3 – Os picos A e B correspondem às substâncias cujas moléculas contêm 4 átomos de carbono. O pico B está identificado como *n*-butano. **INDIQUE** a fórmula estrutural de uma substância que poderia ser responsável pelo pico A e **JUSTIFIQUE**, em termos de sua estrutura e das interações intermoleculares, o motivo pelo qual o seu pico aparece primeiro no cromatograma.

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

