

PROVA DE QUÍMICA – SEGUNDA ETAPA DO VESTIBULAR 99 DA UFMG

QUESTÃO 01

A queima do enxofre produz um dos seus óxidos, SO_2 (g) ou SO_3 (g). A identificação de qual dos dois é, realmente, produzido pode ser feita, fazendo-se reagir esse gás com $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (aq). As reações de cada um dos gases, SO_2 (g) ou SO_3 (g), com essa base levam à formação de um sal, diferente em cada caso, que se precipita.

1- ESCREVA equação balanceada da reação entre SO_2 e $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

2- ESCREVA a equação balanceada da reação entre SO_3 e $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

3- O gás formado na queima de 3,2 g de enxofre, ao reagir com excesso de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (aq), produziu 21,7 g de um sal, que se precipitou.

CALCULE as massas dos dois sais que seriam produzidos a partir dessa massa de enxofre, caso fosse formado SO_2 (g) ou SO_3 (g).

INDIQUE qual o gás produzido.

(Deixe seus cálculos registrados, de modo a explicitar seu raciocínio.)

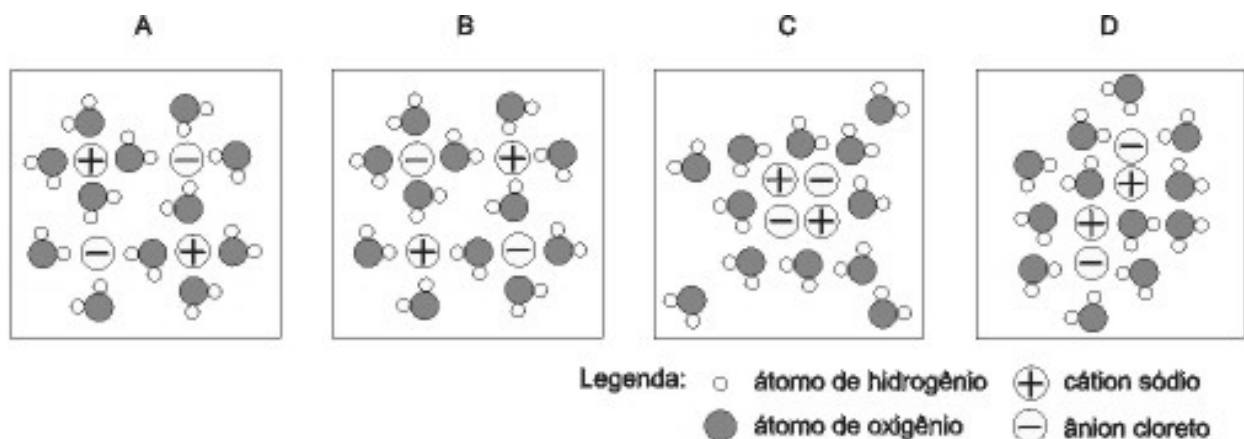
Cálculo:

Identificação do gás:

QUESTÃO 02

O cloreto de sódio, NaCl , é um sólido iônico que apresenta alta solubilidade em água.

As figuras apresentam quatro modelos distintos para descrever a solvatação do NaCl pelas moléculas de água.



1- **INDIQUE** se a molécula da água é polar ou apolar. Justifique sua resposta, considerando a polaridade das ligações O-H e a geometria molecular.

Resposta:

Justificativa:

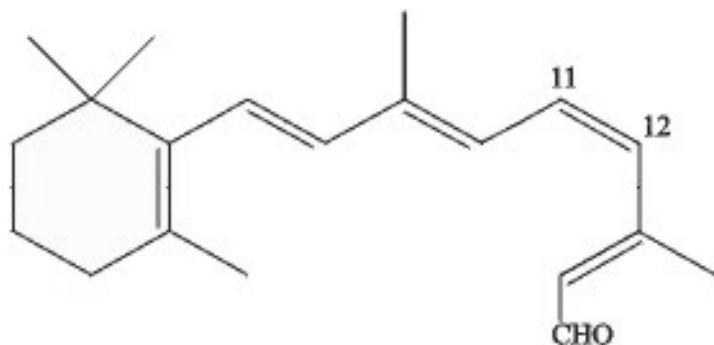
2- **INDIQUE** qual dos modelos (A, B, C ou D) descreve melhor a solvatação do NaCl em uma solução aquosa diluída. **JUSTIFIQUE** sua resposta, considerando as interações entre as espécies em solução.

Resposta:

Justificativa:

QUESTÃO 03

O desenho representa a estrutura de um dos estereoisômeros do retinal, presente na retina do olho.



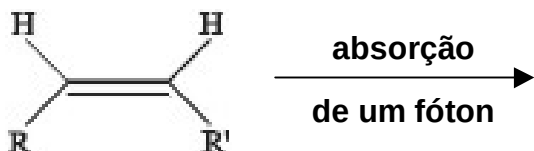
1 - **CITE** duas funções químicas exibidas pelo retinal. **REPRESENTE** por uma fórmula estrutural o grupo terminal -CHO presente na molécula.

Funções:

Fórmula estrutural de -CHO

2 - A absorção de um fóton de luz visível provoca uma modificação na estrutura do retinal, levando à formação de outro estereoisômero, pela modificação da geometria dos substituintes ligados aos átomos da dupla ligação entre os átomos de carbono numerados como 11 e 12.

REPRESENTE a estrutura do isômero geométrico formado depois da absorção do fóton de luz visível.



QUESTÃO 04

As constantes de acidez, K_a , de três compostos orgânicos, em água, a 25 °C, são dadas no quadro.

COMPOSTO	K_a
ácido acético (CH ₃ COOH)	$1,8 \times 10^{-5}$
etanol (C ₂ H ₅ OH)	1×10^{-18}
fenol (C ₆ H ₅ OH)	$1,3 \times 10^{-10}$

1 - ORDENE os três compostos em ordem crescente de acidez. JUSTIFIQUE sua resposta, tendo em vista os valores de K_a fornecidos.

Resposta:

Justificativa:

2- ORDENE as bases conjugadas (acetato, etanolato e fenolato) desses três compostos, segundo a ordem crescente de basicidade. JUSTIFIQUE sua resposta.

Resposta:

Justificativa:

3- REPRESENTE as fórmulas estruturais das bases conjugadas do ácido acético e do fenol (acetato e fenolato, respectivamente), evidenciando as ligações químicas.

Fórmula estrutural do acetato:

Fórmula estrutural do fenolato:

QUESTÃO 05

O calor de combustão de uma substância orgânica é determinado fazendo-se essa substância reagir com oxigênio, no interior de um recipiente hermeticamente fechado. Esse recipiente está mergulhado numa quantidade conhecida de água, que é aquecida pelo calor liberado pela combustão. Num cálculo aproximado, pode-se considerar que todo o calor é absorvido apenas pela água.

Em uma experiência realizada para se determinar o calor de combustão da sacarose, $C_{12}H_{22}O_{11}$, queimou-se uma amostra de 684 mg e observou-se que a temperatura do banho de água, de volume igual a 2,0 L, aumentou de 1,3 °C.

1- ESCREVA a equação balanceada que representa a reação de combustão completa da sacarose.

2- CALCULE a quantidade de calor absorvida pelos 2,0 L de água do banho, supondo que a densidade da água líquida é igual a 1,0 g/mL e que seu calor específico é igual a 1,0 cal/(g x °C).

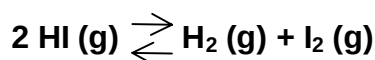
(Deixe seus cálculos registrados, de modo a explicitar o seu raciocínio.)

3- CALCULE o valor do calor de combustão da sacarose em cal/mol.

(Deixe seus cálculos registrados, de modo a explicitar o seu raciocínio.)

QUESTÃO 06

Um balão de vidro hermeticamente fechado, de volume igual a 1 L, contém uma certa quantidade de iodeto de hidrogênio gasoso, HI (g), à pressão de 1,0 atm e temperatura de 300 K. Nessa temperatura, que é mantida constante, o HI (g) se decompõe, em quantidade apreciável, até que o equilíbrio seja alcançado, conforme representado pela equação



1- **CALCULE** a concentração inicial de HI (g) (em milimol/L), antes de sua decomposição.

Considere que, a 300 K, esse gás tem comportamento ideal e que o produto RT é, aproximadamente, igual a 25 atm x L/mol.

(Deixe seus cálculos registrados, de modo a explicitar o seu raciocínio.)

2- Após o equilíbrio ser alcançado, a concentração de H_2 (g) é igual a 16 milimol/L. **CALCULE** as concentrações de equilíbrio de I_2 (g) e HI (g), em milimol/L.

(Deixe seus cálculos registrados, de modo a explicitar o seu raciocínio.)

Concentração de I_2 (g) :

Concentração de HI (g) :

3- Usando as concentrações de equilíbrio dos três gases, **CALCULE** a constante de equilíbrio da reação de decomposição de HI (g).

(Deixe seus cálculos registrados, de modo a explicitar o seu raciocínio.)

QUESTÃO 07

Na chamada experiência de Rutherford, uma lâmina fina de ouro foi bombardeada com um feixe de partículas alfa (He^{2+}). Esperava-se que todas as partículas atravessassem a lâmina, sofrendo, no máximo, pequenos desvios em sua trajetória. Surpreendentemente, porém, foi observado que uma pequena fração das partículas alfa sofria grandes desvios em relação às suas trajetórias originais. Para explicar esse resultado, Rutherford propôs a existência do núcleo atômico.

1- **JUSTIFIQUE** por que a introdução do conceito do núcleo atômico permite explicar os grandes desvios nas trajetórias das partículas alfa.

2- Suponha que, em vez de uma lâmina de ouro, se usasse uma lâmina de alumínio.

Nesse caso, a fração de partículas alfa que sofreria grandes desvios seria menor, igual ou maior do que na experiência com a lâmina de ouro? **JUSTIFIQUE** sua resposta.

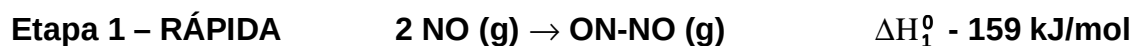
Resposta:

Justificativa:

QUESTÃO 08

A reação entre o monóxido de nitrogênio, NO (g), e o cloro, Cl₂ (g), produz NOCl (g), numa sequência de duas etapas.

Na primeira etapa, que é rápida, o monóxido de nitrogênio dimeriza-se, formando a espécie ON-NO (g):

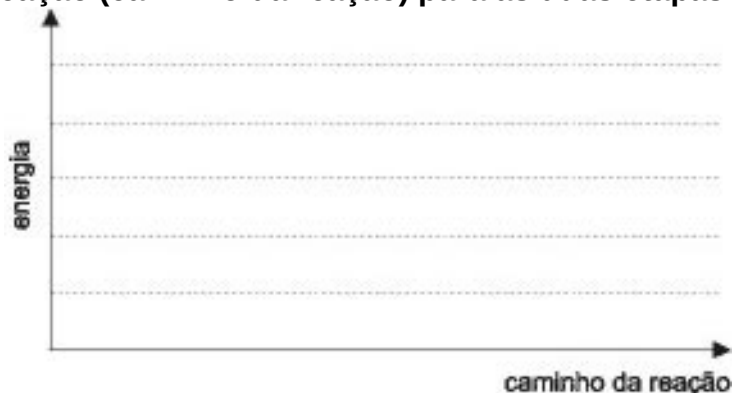


Na segunda etapa, que é lenta, ON-NO (g) reage com cloro, Cl₂ (g), produzindo NOCl (g) :



1- ESCREVA a equação balanceada da reação global entre o monóxido de nitrogênio e o cloro, na qual se produz o NOCl (g).

2- CONSTRUA um gráfico qualitativo, mostrando a variação da energia *versus* a coordenada da reação (caminho da reação) para as duas etapas desse processo.



3- INDIQUE qual é a etapa (1 ou 2) determinante da reação.

JUSTIFIQUE sua resposta.

Etapa determinante:

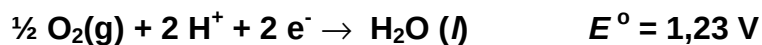
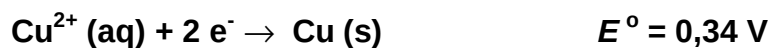
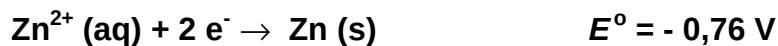
Justificativa:

QUESTÃO 09

Para diminuir a velocidade da corrosão das placas de aço (uma liga de ferro) do casco de navios, grossas placas de zinco são rebitadas no lado externo do casco, abaixo da superfície da água. Essa técnica é conhecida como proteção

catódica.

Supondo que o aço possa ser representado por Fe (s), considere as seguintes forças eletromotrizes de redução:



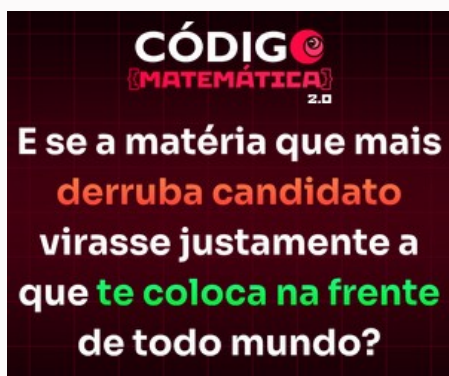
1- JUSTIFIQUE a utilização do zinco para proteção de cascos de navios, usando equações e cálculos eletroquímicos.

2- JUSTIFIQUE a não-utilização de placas de cobre no lugar das placas de zinco.

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

