



PROCESSO SELETIVO 2003/2

QUÍMICA

CURSOS

Ciências – Habilitação em Química e Química Industrial

Domingo, 22 de junho de 2003

Só abra este caderno quando o fiscal autorizar.

Leia atentamente as instruções abaixo.

- 1 . Esta prova contém **dez questões**, que deverão ser respondidas com caneta esferográfica **preta**.
- 2 . Após a autorização, verifique se este caderno está completo ou se há alguma imperfeição gráfica que possa gerar dúvidas. Se necessário, peça sua substituição, antes de iniciar a prova.
- 3 . Leia cuidadosamente cada questão da prova.
- 4 . Não serão corrigidas as provas respondidas a lápis ou com qualquer sinal que possibilite identificar o(a) candidato(a).

OBSERVAÇÃO: Os fiscais não estão autorizados a fornecer informações acerca desta prova.

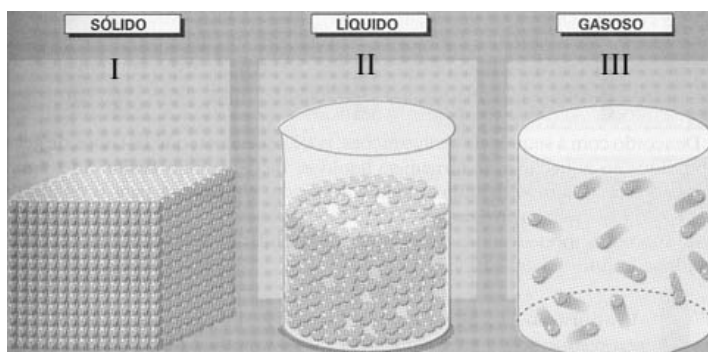
Nota	
------	--

Destacar – Identificação do candidato

QUÍMICA

Questão 1

A figura abaixo representa um modelo das estruturas dos três estados físicos da matéria.



Responda:

- a) Em qual das representações acima observa-se o mais alto grau de desorganização das partículas? Justifique sua resposta.
- b) Quais são as características do estado líquido? Cite duas.

Questão 2

Sejam os seguintes átomos neutros, representados pelos símbolos hipotéticos X, Y, Z e W e suas respectivas configurações eletrônicas.

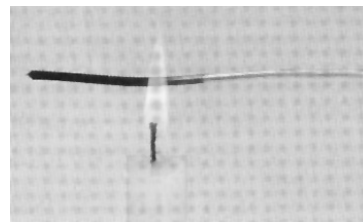
Átomo	Configuração eletrônica
X	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$
Y	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
Z	$1s^2 2s^2 2p^6$
W	$1s^2 2s^2 2p^5$

Responda:

- a) Qual desses átomos pode ser classificado como gás nobre?
- b) Qual é o átomo mais eletronegativo?
- c) Qual é o átomo mais eletropositivo?

Questão 3

A figura ao lado mostra um pedaço de fio de cobre colocado na chama de uma vela. Observa-se que se forma uma camada escura na superfície do fio. Nesse processo, o cobre passa de seu estado de oxidação zero para +2.



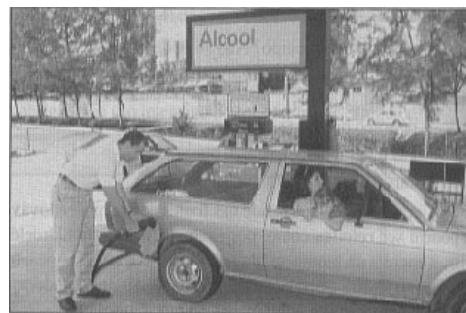
- Escreva a equação da reação que representa o processo descrito.
- Qual o nome do composto formado após a reação?
- Qual o tipo de ligação existente entre os átomos no composto formado após a reação?

Questão 4

Álcool combustível: Etanol

No Brasil, o etanol é produzido a partir da cana-de-açúcar. É usado como combustível em substituição à gasolina.

O consumo de álcool em substituição à gasolina é vantajoso por ser um combustível renovável, mais barato e menos poluente que a gasolina. Experimentalmente, o bagaço da cana que sobra da produção de álcool serve para produzir energia elétrica.



Quando se comparam as duas substâncias como combustível, um dos aspectos a ser levado em conta é o calor liberado na sua queima. Considere a seguinte tabela:

Combustível	ΔH combustão
Álcool ($\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{OH}$)	- 1.230 kJ/mol
Gasolina (C_8H_{18})	- 5.110 kJ/mol

- Escreva a equação química correspondente à combustão completa do álcool combustível etanol.
- Calcule a energia liberada na combustão completa de 1 litro de etanol.
Dado: densidade do álcool = 0,8g/mL.

Questão 5

Diz-se que uma reação reversível atinge um equilíbrio químico quando as velocidades das reações direta e inversa se igualam. É importante notar que toda reação reversível sempre chega a um equilíbrio, embora isso possa demorar um tempo maior ou menor.

De acordo com a teoria de equilíbrio químico, foi elaborado o seguinte problema:

Em um recipiente de 1 litro, são introduzidos 5,0 mols de N_2O_4 , que se transformam em NO_2 . Uma vez atingido o equilíbrio, $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_{2(g)}$, resta no sistema 1,3 mol de reagente.

Faça o que se pede:

a) Dê a expressão da constante de equilíbrio da equação acima.

b) Calcule a constante de equilíbrio (K_c) desse experimento.

Questão 6

Diluição de uma solução

A diluição é um processo que implica a diminuição da concentração de uma solução. Para conseguir essa diminuição, pode-se juntar solvente à solução ou retirar uma certa quantidade do soluto nela presente.

Para uma determinada experiência, um químico necessita preparar 200 mL de uma solução aquosa de NaOH 0,5 M. No estoque, está disponível apenas um frasco contendo 5,0 litros de uma solução de NaOH 5,0 M.

a) Qual o volume de solução NaOH 5,0 M deve ser retirado do frasco para preparar os 200 mL de solução NaOH 0,5 M?

b) Calcule o volume de água que será adicionado para preparar 200 mL de solução NaOH 0,5 M.

Questão 7

Água pura

Na água pura, $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$, as quantidades de H^+ e OH^- são iguais.

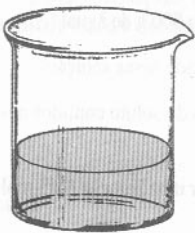
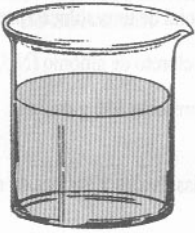
Então, $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$.

Ao adicionar um ácido à água, a $[\text{H}^+]$ aumenta, e o equilíbrio da água desloca-se no sentido de formá-la, o que diminui a $[\text{OH}^-]$; numa solução ácida, $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$, mas o produto K_w não se altera quando o equilíbrio for reestabelecido.

Ao adicionar uma base à água, a $[\text{OH}^-]$ aumenta e o equilíbrio da água desloca-se no sentido de formá-la, o que diminui a $[\text{H}^+]$; numa solução básica, $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$, mas o produto K_w não se altera quando o equilíbrio for reestabelecido.

Considere para as substâncias abaixo $\alpha = 100\%$.

Dadas as seguintes soluções:

Solução A	Solução B
	
HNO_3	KOH
$n = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$	$n = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$
$v = 100 \text{ mL}$	$v = 500 \text{ mL}$

a) Calcule o pH da solução A.

b) Calcule o pOH da solução B.

Questão 8

O fruto da planta *Vanilla planifolia* (orquídea) apresenta-se na forma de uma vagem alongada que contém sementes, das quais se extrai a essência de baunilha ou vanila (vanilina), muito utilizada na culinária como aromatizante de doces e bebidas.

A vanilina, responsável pelo aroma da baunilha, apresenta-se na forma de agulhas brancas, com ponto de fusão igual a 84°C e ponto de ebulição igual a 285°C .

Devido ao seu alto ponto de ebulição, também é utilizado como fixador em perfumes.

a) Dado que o radical metóxi é o grupo $-\text{O}-\text{CH}_3$ e que o radical hidróxi é o grupo $-\text{OH}$, escreva a fórmula estrutural da vanilina, cujo nome oficial (IUPAC) é 3-metóxi-4-hidroxibenzaldeído.

b) Por que os pontos de ebulição dos éteres são bem inferiores aos dos alcoóis de igual massa molar?

Questão 9

Balas de todos os sabores são sempre uma tentação para crianças e adultos. Mas você já parou para pensar de que elas são feitas? Os itens abaixo são de uma receita de bala de abacaxi mastigável:

- 2 porções de 50 mL de água destilada
- 20 g de gelatina em pó sem sabor
- 40 mL de glicerina
- 100 mg de sacarina
- 200 mg de benzoato de sódio
- 1,5 g de ácido cítrico
- 10 gotas de corante para alimento crepúsculo
- 10 gotas de hexanoato de etila (essência de abacaxi)

Faça o que se pede:

- a) Identifique o grupo funcional presente nas moléculas de benzoato de sódio e de hexanoato de etila. Represente-o.
- b) Equacione a reação de esterificação que permite obter o hexanoato de etila.

Questão 10

O ácido láctico de fórmula $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$, encontrado no leite azedo e nos músculos, é o responsável pela fadiga muscular.

- a) Escreva a fórmula estrutural do ácido láctico e responda qual o tipo de isomeria que ocorre nesse composto. Justifique.
- b) Responda qual é a propriedade física capaz de identificar esses tipos de isômeros.

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

