

Leia atentamente as instruções:

1 ⇒	Preencha integralmente, na parte inferior desta capa, o espaço próprio para Identificação do Candidato. Você será excluído do Processo Seletivo caso esta prova contenha qualquer outra marcação – que será considerada identificadora –, tal como: rubrica, mensagem, desenho, rabisco, etc.
2 ⇒	Este caderno contém 05 questões. Se estiver incompleto ou contiver imperfeição gráfica que prejudique a leitura, peça imediatamente ao fiscal que o substitua.
3 ⇒	Escreva as respostas e os rascunhos com a caneta entregue pelo fiscal.
4 ⇒	Escreva as respostas de modo legível. Dúvida gerada por grafia, sinal ou rasura implicará redução de pontos.
5 ⇒	Para fazer os rascunhos, use o verso da capa e qualquer página em branco deste caderno.
6 ⇒	Você será avaliado exclusivamente por aquilo que escrever dentro do espaço destinado a cada resposta, não devendo, portanto, ultrapassá-lo.
7 ⇒	Antes de retirar-se definitivamente da sala, devolva ao fiscal os dois cadernos de provas, a folha de respostas e a caneta.

Identificação do candidato

Nome completo (em letra de forma)	Nº da Inscrição
Nº da turma	Assinatura



Escreva a resolução **completa** de cada questão no espaço que lhe é destinado. Não basta escrever apenas o resultado final: é necessário mostrar os cálculos ou o raciocínio utilizado.



Questão 1

A utilização de um certo **oxiácido** pela indústria química se baseia nas propriedades oxidantes de um de seus íons, que possui um átomo de nitrogênio com número de oxidação 5+, sendo também um valioso agente fertilizante. Na sua síntese são importantes três reações:

- 1) a combustão da amônia (NH_3) a óxido de nitrogênio (NO) e água (H_2O);
- 2) a oxidação do NO a dióxido de nitrogênio (NO_2);
- 3) a reação do NO_2 com H_2O , produzindo o **oxiácido** e regenerando o NO .

Levando em consideração a descrição das reações, responda aos subitens que seguem.

- A) Escrever e balancear cada uma das reações.
- B) Determinar a massa do **oxiácido** produzida a partir de 17 kg de NH_3 .
- C) Especificar o íon utilizado como agente fertilizante.

Resposta

Na folha seguinte, continuação do espaço destinado para a Resposta à Questão 1

Continuação do espaço destinado para a Resposta à Questão 1

Fim do espaço destinado para a Resposta à Questão 1

Questão 2

A hidrazina (N_2H_4) é um combustível que pode substituir a gasolina (C_8H_{18}) em motores de explosão. Um estudante de Química coletou, na literatura especializada, dados termodinâmicos relativos às reações de combustão desses dois combustíveis.

Tabela 1. Dados termodinâmicos relativos à combustão da Hidrazina e da Gasolina, a $P = 1 \text{ atm}$ e $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

Reação de Combustão	DH°_r (kJ/mol)	DS°_r (J/K)
$\text{N}_2\text{H}_4 (\text{l}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{N}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$	- 622, 29	5,08
$\text{C}_8\text{H}_{18} (\text{l}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$	- 5470,65	- 583,14

Tabela 2. Dados de densidade e massa molar relativos à Hidrazina e à Gasolina, a $P = 1 \text{ atm}$ e $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

Combustível	Densidade (g/ml)	Massa Molar (g/mol)
$\text{N}_2\text{H}_4 (\text{l})$	1,021	32
$\text{C}_8\text{H}_{18} (\text{l})$	0,7025	114

Fazendo uso desses dados, atenda às solicitações abaixo.

- Escrever as equações balanceadas de combustão da Hidrazina e da Gasolina.
- Calcular a variação de energia livre por mol de combustível para essas reações (ver Tabela 1).
- Considerando dois carros iguais, com motores de mesmo desempenho, determinar, por meio de cálculos, qual dos combustíveis deverá proporcionar maior quilometragem por litro (ver Tabelas 1 e 2).



Redija as respostas definitivas na folha seguinte, no espaço apropriado.

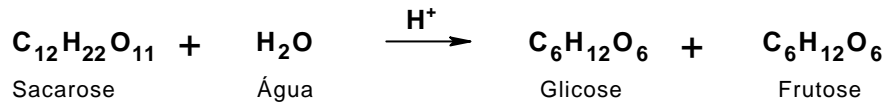


Resposta à Questão 2

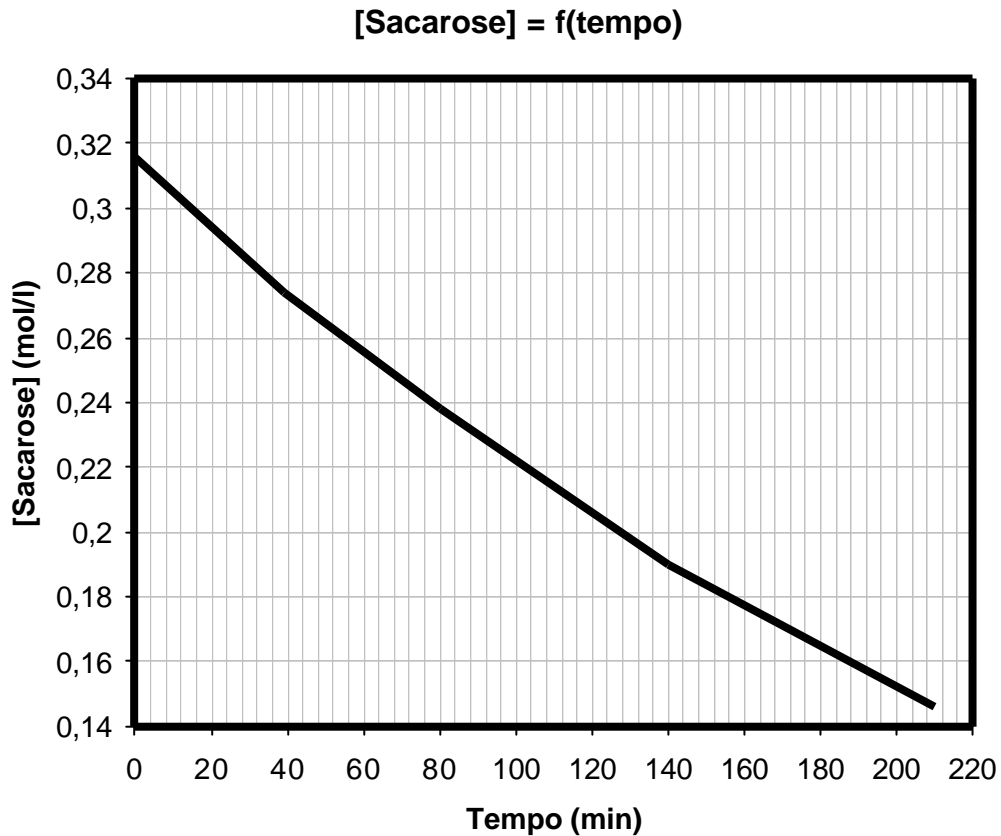
Fim do espaço destinado para a Resposta à Questão 2

Questão 3

A sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$), quando em presença de água e de algumas gotas de ácido clorídrico (HCl), catalisador, sofre uma reação de hidrólise (denominada inversão da sacarose) produzindo glicose e frutose.



Um estudo cinético dessa reação foi realizado, e dele resultou o gráfico abaixo.



Fazendo uso desse gráfico, determinar

- A)** as velocidades médias de desaparecimento da sacarose nos intervalos:
- $t = 0$ e $t = 40$ min;
 - $t = 60$ e $t = 100$ min.
- B)** a ordem de reação da inversão da sacarose;
- C)** a constante específica de velocidade (k).



Redija as respostas definitivas na folha seguinte, no espaço apropriado.



Resposta à Questão 3

Fim do espaço destinado para a Resposta à Questão 3

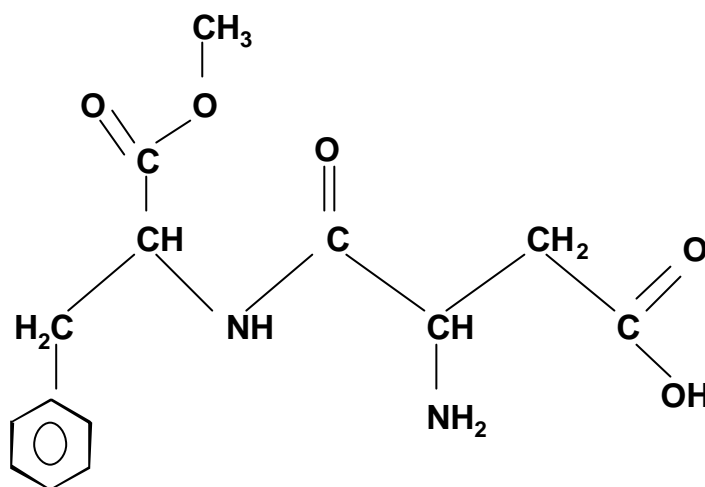
Questão 4

O aspartame, sólido cristalino branco, foi descoberto casualmente, em 1965. Uma simples lambida nos dedos permitiu ao químico que o sintetizou sentir a doçura da molécula do referido sólido.

De acordo com a estrutura do aspartame, representada no espaço destinado à resposta, atenda às seguintes solicitações.

- Identificar, com um círculo, as funções orgânicas presentes na molécula e nomeá-las.
- Assinalar, com um asterisco (*), os carbonos assimétricos presentes na molécula e justificar a sua escolha.
- Escrever a função orgânica que, por hidrólise, produz um álcool.

Resposta



Fim do espaço destinado para a Resposta à Questão 4

Questão 5

Um estudante, ao entrar no laboratório de Química de sua escola, depara-se com dois frascos de reagentes sobre a bancada. No rótulo de um, estava escrito: Ácido Acético ($C_2H_4O_2$); no do outro, Etanol (C_2H_6O). Ele também percebeu que, no quadro do laboratório, estavam escritas as informações seguintes:

1. Reação: Ácido acético + Etanol $\xrightleftharpoons[k_2]{k_1}$ X + Y
2. Volume total da solução: 1,0 litro
3. Constante de Equilíbrio: $K_c = k_1/k_2 = 3$
4. Dados:

	Reagentes		Produtos	
	Ácido Acético	Etanol	X	Y
INICIAL	2 mol	3 mol	0	0
EQUILIBRIO	2 - x	3 - x	x	x

Com base na interpretação das informações disponíveis, atenda às seguintes solicitações.

- A) Escrever e balancear a reação química que se processa usando-se as fórmulas estruturais planas.
- B) Calcular quantos moles de cada componente existem na mistura em equilíbrio.

Resposta
