



PROCESSO SELETIVO 2007/2

24 de junho de 2007

CADERNO DE RESPOSTAS PROVA DISCURSIVA DE QUÍMICA

CURSOS QUÍMICA E QUÍMICA INDUSTRIAL

Instruções

1. Este caderno é destinado à transcrição das **respostas definitivas** da prova discursiva de **Química**.
2. Este é o único documento que servirá de base para a avaliação da prova.
3. Verifique se o caderno está completo ou se há alguma imperfeição gráfica que possa gerar dúvidas. Se necessário, peça sua substituição antes de iniciar a prova.
4. Destaque a identificação que está no rodapé desta capa.
5. Antes de responder, leia cuidadosamente cada questão da prova.
6. As respostas deverão ser transcritas com caneta esferográfica de tinta **preta**.
7. Na correção da prova, serão considerados o conteúdo, a capacidade de estruturação lógica, a técnica e a coerência, nos termos do item 104 do Edital.
8. Conforme os itens 82 e 106 do Edital, **NÃO** serão corrigidas provas respondidas a lápis ou que contenham qualquer sinal que possibilite identificar o(a) candidato(a).

OBSERVAÇÃO: Os fiscais não estão autorizados a fornecer informações acerca do preenchimento deste caderno de respostas.

Nota	
------	--

IMPRESSÃO DIGITAL

POLEGAR DIREITO

POLEGAR ESQUERDO

CHAVE DE CORREÇÃO

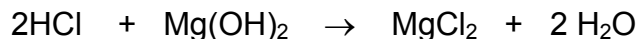
CRITÉRIOS DE CORREÇÃO	PONTUAÇÃO POR QUESTÃO	PONTUAÇÃO TOTAL	OBSERVAÇÕES DA BANCA
CONTEÚDO	3	30	
CAPACIDADE DE ESTRUTURAÇÃO LÓGICA	3	30	
TÉCNICA	2	20	
COERÊNCIA	2	20	
TOTAL	10	100	

De acordo com critérios definidos pela banca elaboradora e corretora, a prova será anulada e o candidato receberá pontuação ZERO se as respostas

- estiverem escritas a lápis.
- estiverem escritas com letra ilegível/incompreensível.
- estiverem identificadas ou com qualquer marca que permita a identificação do candidato.
- estiverem fora do assunto proposto.

RESPOSTA DA QUESTÃO 1

- a) A conclusão obtida pelo cientista no terceiro quadro não se aplica a essa situação, pois nesse caso, tem-se a ocorrência de uma reação ácido-base, conforme a equação química abaixo:



- b) O cientista não está correto em sua afirmativa. No intervalo de 10 a 20 minutos, apesar de não ocorrer variação nas concentrações de reagentes e produtos, a transformação química não cessa. A partir de 10 minutos, o sistema atinge o estado de equilíbrio dinâmico, no qual as velocidades das reações direta e inversa são iguais, de tal forma que nenhuma alteração nas concentrações de reagentes e produtos é observada.

RESPOSTA DA QUESTÃO 2

- a) Fórmula do óxido: A_2O
Fórmula do cloreto: ACl

- b) Raio Atômico:

O elemento C apresenta o maior raio atômico, dentre os elementos apresentados. Apesar desse elemento apresentar maior carga nuclear efetiva, seu número de camadas eletrônicas é superior aos demais elementos, o que lhe confere maior raio atômico.

Potencial de ionização:

O elemento E apresenta maior potencial de ionização. Isso se justifica por esse elemento apresentar o menor raio atômico, dentre os elementos citados. Além disso, o elemento químico é um gás nobre. Gases nobres apresentam em geral uma alta energia de ionização, por apresentarem uma camada fechada de elétrons (no caso específico, 8 elétrons de valência), o que lhes confere relativa estabilidade.

RESPOSTA DA QUESTÃO 3

a) A combustão do composto orgânico pode ser representada pela equação genérica abaixo:



Aplicando-se a hipótese de Avogadro, temos:

Proporções em volume = proporções em mol

As proporções em mols para os produtos gerados são:

$$x \text{ CO}_2 : (y/2) \text{ H}_2\text{O} : (z/2) \text{ N}_2 = 1,5 : 2,25 : 0,25$$

Dividindo todos os números pelo menor dentre eles, temos:

$$x \text{ CO}_2 : (y/2) \text{ H}_2\text{O} : (z/2) \text{ N}_2 = 6 : 9 : 1$$

Portanto,

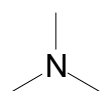
$$x = 6$$

$$y/2 = 9 \Rightarrow y = 18$$

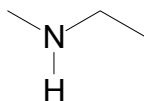
$$z/2 = 1 \Rightarrow z = 2$$

Esses resultados levariam a uma fórmula molecular $\text{C}_6\text{H}_{18}\text{N}_2$. Entretanto, cada 0,5 L do compostos orgânico gera 1,5 L de CO_2 . Isso significa que só podem existir 3 mols de carbono em cada mol do composto orgânico. Desta forma, sua fórmula molecular é **$\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$** .

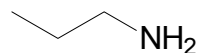
b)



Trietilamina



Etilmetilamina



Propilamina

RESPOSTA DA QUESTÃO 4

a) Determinação da ordem de reação em relação ao NO:

Considerando a lei da velocidade ($V = K [\text{NO}]^x [\text{Br}_2]^y$) para os experimentos 1 e 2 e, em seguida, dividindo uma pela outra, temos:

$$24 = K \cdot 0,10^x \cdot 0,20^y \quad (\text{Experimento 1})$$

$$150 = K \cdot 0,25^x \cdot 0,20^y \quad (\text{Experimento 2})$$

$$24/150 = (0,10/0,25)^x$$

$$4/25 = (2/5)^x \Rightarrow (2/5)^2 = (2/5)^x \Rightarrow \mathbf{x = 2}$$

Determinação da ordem de reação em relação ao Br₂:

De forma análoga, considerando os experimentos 1 e 3, temos:

$$24 = K \cdot 0,10^x \cdot 0,20^y \quad (\text{Experimento 1})$$

$$60 = K \cdot 0,10^x \cdot 0,50^y \quad (\text{Experimento 3})$$

$$24/60 = (0,20/0,50)^y$$

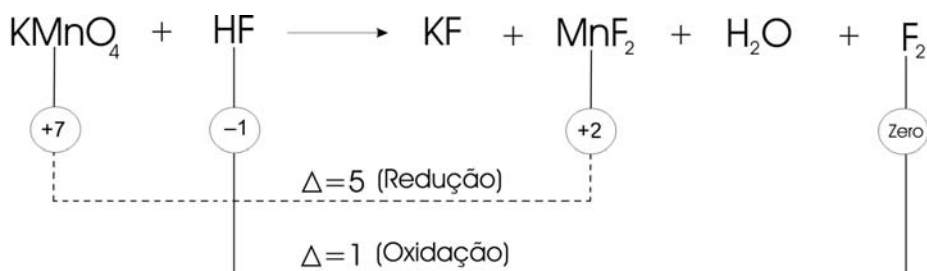
$$2/5 = (2/5)^y \Rightarrow \mathbf{y = 1}$$

b) Substituindo os valores de concentrações de um dos experimentos na lei de velocidade da reação, determina-se a constante de velocidade. Considerando o experimento 1, temos:

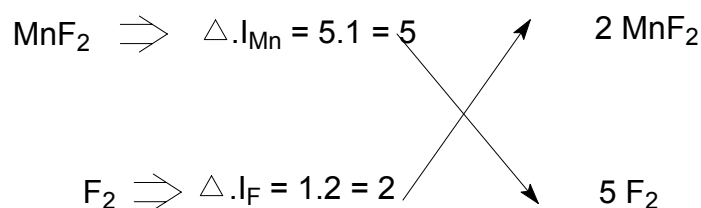
$$k = \frac{V}{[\text{NO}]^2 [\text{Br}_2]} \Rightarrow k = \frac{24 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}}{(0,10 \text{ mol L}^{-1})^2 0,20 \text{ mol L}^{-1}} \Rightarrow \mathbf{k = 1,2 \cdot 10^4 \text{ L}^2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}}$$

RESPOSTA DA QUESTÃO 5

- a) Determina-se a variação do número de oxidação dos elementos químicos.



Determinação dos coeficientes dos compostos apresentando elementos que sofreram variação do número de oxidação:



Substituindo os coeficientes na equação e acertando os demais, tem-se a equação balanceada



- b) Agente oxidante: KMnO_4
 Agente redutor: HF

RESPOSTA DA QUESTÃO 6

- a) Como a solução de HB possui concentração de H_3O^+ igual a $8 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$, temos que:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 8 \times 10^{-3} = -\log 8 - \log 10^{-3} = -0,9 + 3,0 \Rightarrow \text{pH} = 2,1$$

- b) As soluções de HA e HB apresentam o mesmo pH. Portanto, possuem a mesma concentração de H_3O^+ ($8 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$). Considerando um volume de 1L de solução, de uma quantidade inicial de 1 mol de HA, $8 \times 10^{-3} \text{ mol}$ sofreram ionização. Portanto,

$$\alpha = \frac{n(\text{ionizados})}{n(\text{dissolvidos})} = \frac{8 \times 10^{-3} \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \Rightarrow \alpha = 0,008 \text{ ou } \alpha = 0,8\%$$

RESPOSTA DA QUESTÃO 7

- a) A equação química mostra que:

$$n_{(\text{ácido benzóico})} = n_{(\text{cloreto de ácido})} \Rightarrow n_{(\text{cloreto de ácido})} = 30,5 \text{ g} / 122 \text{ g mol}^{-1} = 0,25 \text{ mol.}$$

Considerando o rendimento de 90%, temos:

$$n_{(\text{cloreto de ácido})} = 0,25 \text{ mol} \times 0,9 = 0,225 \text{ mol}$$

- b) Pela lei de Dalton, a pressão total final será dada por: $P_{\text{final}} = P(\text{N}_2) + P(\text{SO}_2)$,

Onde:

$$P(\text{N}_2) = \text{pressão parcial de } \text{N}_2$$

$$P(\text{SO}_2) = \text{pressão parcial de } \text{SO}_2$$

Portanto:

$$P_{\text{final}} = [n(\text{N}_2) RT/V_{\text{final}}] + [n(\text{SO}_2) RT/V_{\text{final}}] \quad (\text{equação 1})$$

$$P_{\text{final}} = [n(\text{N}_2) + n(\text{SO}_2)] RT/V_{\text{final}}$$

Cálculo de $n(\text{N}_2)$

$$n(\text{N}_2) = pV/RT = (3 \text{ atm} \times 5 \text{ L}) / 30 \text{ atm.L.mol}^{-1} \Rightarrow n(\text{N}_2) = 0,5 \text{ mol}$$

Substituindo $n(\text{N}_2)$, $n(\text{SO}_2)$ e V_{final} na equação 1, temos:

$$P_{\text{final}} = [(0,5 \text{ mol} + 0,225 \text{ mol}) 30 \text{ atm.L.mol}^{-1}] / 15 \text{ L} \Rightarrow P_{\text{final}} = 1,45 \text{ atm}$$

RESPOSTA DA QUESTÃO 8

- a) Pela definição de pressão parcial de um gás qualquer X, temos:

$$PV = nRT \Rightarrow P_X = (n_X/V)RT \Rightarrow P_X = [X] RT \Rightarrow [X] = P_X/RT,$$

onde n é o número de mols do gás X e $[X]$ a sua concentração molar.

Dessa forma, usando a expressão para a constante de equilíbrio da reação, temos:

$$K_c = \frac{[C]^z [D]^w}{[A]^x [B]^y} \Rightarrow K_c = \frac{\left(\frac{P_C}{RT}\right)^z \left(\frac{P_D}{RT}\right)^w}{\left(\frac{P_A}{RT}\right)^x \left(\frac{P_B}{RT}\right)^y} \Rightarrow K_c = \frac{P_C^z P_D^w}{P_A^x P_B^y} (RT)^{(x+y)-(z+w)}$$

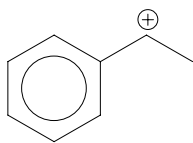
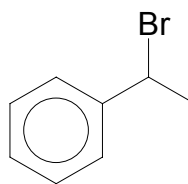
$$\Rightarrow K_c = K_p (RT)^{-\Delta n}$$

Onde $K_p = \frac{P_C^z P_D^w}{P_A^x P_B^y}$ e Δn a variação do número de mols de gás na reação, $(z+w)-(x+y)$

- b) Como a reação é endotérmica ($\Delta H^0 > 0$), o aumento da temperatura desloca o equilíbrio para a direita na direção de formação de C e D, conforme o princípio de Lê Chatelier.
- c) Como $Z + W > X + Y$, ao aumentar a pressão dos sistema, o equilíbrio se desloca na direção de formação de A e B, conforme o princípio de Lê Chatelier.

RESPOSTA DA QUESTÃO 9

a)

**Intermediário A****Produto final B**

- b) A etapa de formação do intermediário A apresenta uma maior energia de ativação, sendo, portanto, a etapa lenta da reação, ou seja, a etapa que determina a velocidade global de formação do produto B.

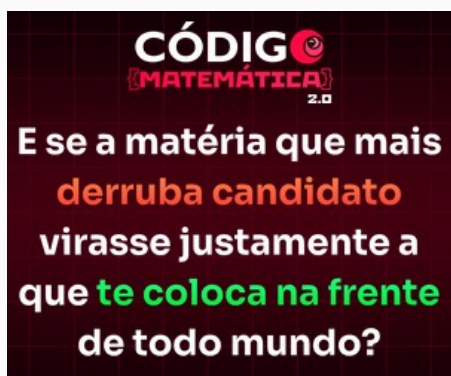
RESPOSTA DA QUESTÃO 10

- a) Destilação fracionada. Porque nesse caso, quando existe uma mistura de componentes com pontos de ebulição próximos, fazer a destilação simples (única etapa) não é adequado. A destilação fracionada baseia-se num processo onde a mistura é vaporizada e condensada várias vezes (ocorrem várias microdestilações). Dessa forma, os vapores condensados na última etapa estão enriquecidos com o componente mais volátil, tornando o processo mais eficiente em relação à destilação simples.
- b) Como a água é uma substância polar e o petróleo uma mistura de hidrocarbonetos (apolares), forma-se um sistema bifásico. Nesse caso, é adequado utilizar-se a decantação, uma operação na qual líquidos imiscíveis, de diferentes densidades, podem ser separados.

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

