

INSTRUÇÕES

1. Confira, abaixo, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova. Antes de iniciar a resolução das questões, confira a numeração de todas as páginas.
3. A prova desta fase é composta de 10 (dez) questões discursivas de Química.
4. As questões deverão ser resolvidas no caderno de prova e transcritas na folha de versão definitiva, que será distribuída pelo aplicador de prova no momento oportuno.
5. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.
6. Ao receber a folha de versão definitiva, examine-a e verifique se o nome impresso nela corresponde ao seu. Caso haja qualquer irregularidade, comunique-a imediatamente ao aplicador de prova.
7. As respostas das questões devem ser transcritas **NA ÍNTEGRA** na folha de versão definitiva.
Serão consideradas para correção apenas as respostas que constem na folha de versão definitiva.
8. Não serão permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros, apontamentos e equipamentos eletrônicos ou não, inclusive relógio. O não-cumprimento dessas exigências implicará a eliminação do candidato.
9. Os aparelhos celulares deverão ser desligados e colocados OBRIGATORIAMENTE no saco plástico. Caso essa exigência seja descumprida, o candidato será excluído do concurso.
10. O tempo de resolução das questões, incluindo o tempo para a transcrição na folha de versão definitiva, é de 2 horas e 30 minutos.
11. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o caderno de prova, a folha de versão definitiva e a ficha de identificação.

QUÍMICA

DURAÇÃO DESTA PROVA: 2 horas e 30 minutos

NÚMERO DE INSCRIÇÃO

TURMA

NOME DO CANDIDATO

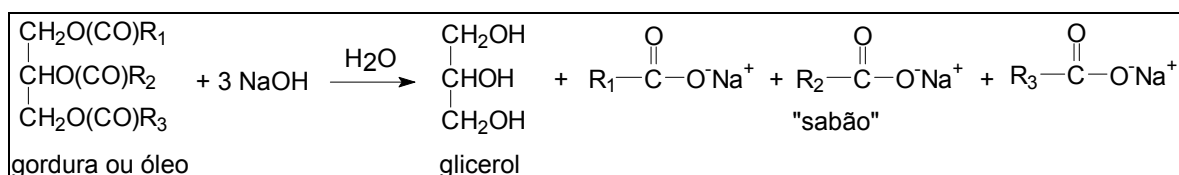
ASSINATURA DO CANDIDATO

CÓDIGO

- 01 - Escreva a fórmula estrutural e classifique as diferentes ligações químicas presentes na molécula de formiato de sódio (CHO_2Na), de acordo com a teoria de Linus Pauling, considerando que o número atômico e a eletronegatividade dos átomos são, respectivamente: C = 6 e 2,5; H = 1 e 2,1; O = 8 e 3,5; Na = 11 e 0,9.



- 02 - Por milhares de anos, o sabão foi preparado aquecendo-se a mistura de gordura animal com cinzas vegetais. As cinzas vegetais contêm carbonato de potássio, o que torna a solução básica. Os métodos comerciais modernos de fabricação de sabão envolvem aquecimento de gordura ou óleo em solução aquosa de hidróxido de sódio e adição de cloreto de sódio para precipitar o sabão, que depois de seco é prensado em barras. Esse processo é exemplificado abaixo:



Com base nessas informações e nos estudos químicos, responda as seguintes questões:

- a) Qual o nome da reação de transformação de gordura ou óleo (triacilglicerídeos) em sabão?
-
- b) A que função orgânica pertencem as moléculas representando o "sabão" na equação acima?
-
- c) Se partíssemos de óleo de amendoim (considere que a fórmula molecular do óleo de amendoim é $\text{C}_{46}\text{H}_{86}\text{O}_6$ e que $\text{R}_1/\text{R}_2/\text{R}_3$ são iguais), qual seria a fórmula molecular do sabão obtido quando o óleo é hidrolisado?
-

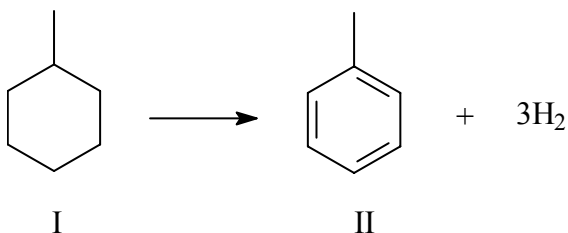
- 03 - Com base nas propriedades periódicas, discuta, justificando, a veracidade ou falsidade das seguintes afirmativas:

- a) Os elementos dos grupos 1 e 2, quando se associam com elementos dos grupos 16 e 17, tendem a formar compostos iônicos.
-
-
-

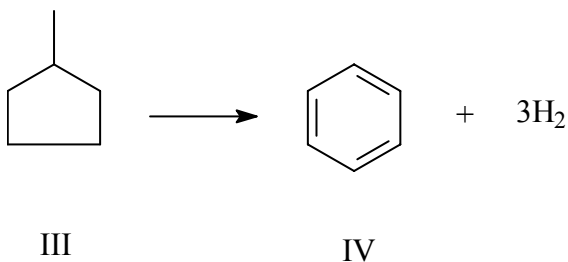
- b) Dentro de um mesmo período, a energia de ionização tende a diminuir da esquerda para a direita da tabela periódica.
-
-
-

04 - As reações de reforma catalítica e isomerização dos produtos destilados do petróleo são utilizadas para aumentar a octanagem e formar compostos aromáticos para a indústria química. A nafta obtida no processo de refino do petróleo é convertida em uma mistura de compostos conhecida como reformato, que contém alcanos, cicloalcanos e aromáticos. Os aromáticos assim obtidos formam uma mistura de benzeno (16%), tolueno (47%) e dimetilbenzenos (37%), como exemplificado no esquema abaixo:

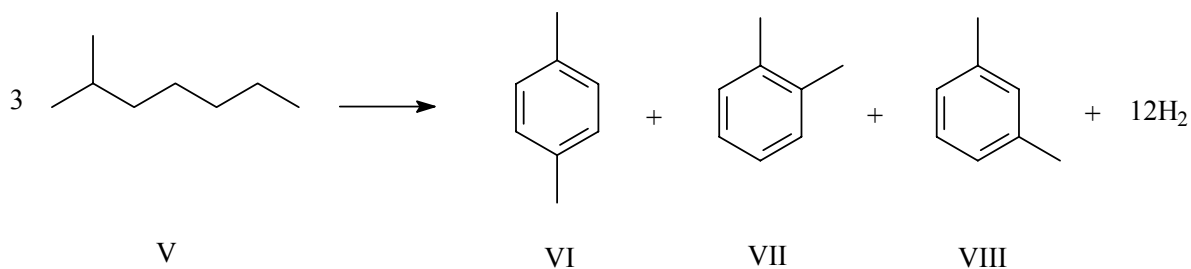
Desidrogenação de cicloalcanos a aromáticos



Desidroisomerização de ciclopentanos a aromáticos



Desidrociclicização de alcanos



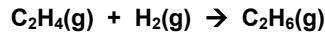
Com base no texto:

a) Indique o tipo de isomeria existente entre os compostos VI, VII e VIII.

b) Dê a fórmula molecular do produto da reação de mononitração do composto II.

c) Represente a estrutura em bastão do produto da reação de um mol do composto IV com um mol de cloreto de etila em presença de AlCl_3 (Reação de Friedel-Crafts).

05 - A hidrogenação do eteno, C_2H_4 , na presença de um catalisador de platina leva à formação de etano, C_2H_6 , segundo a equação:



Em um recipiente de volume desconhecido, uma mistura de gás hidrogênio (em excesso) e etano tem uma pressão de 52 torr. Depois de a mistura ter passado por um catalisador de platina, sua pressão diminui para 34 torr no mesmo volume e à mesma temperatura. Considerando que todo o etileno tenha sido consumido, responda:

a) Qual a fração molar de etileno na mistura gasosa antes da reação?

b) Qual a fração molar de gás hidrogênio na mistura gasosa após a reação?

06 - Considere as equações abaixo e os respectivos valores das constantes de equilíbrio, medidos a 823 K:

- | | | |
|----|--|-------------|
| 1. | $CoO(s) + H_2(g) \rightarrow Co(s) + H_2O(g)$ | $K_1 = 67$ |
| 2. | $CoO(s) + CO(g) \rightarrow Co(s) + CO_2(g)$ | $K_2 = 490$ |
| 3. | $CO_2(g) + H_2(g) \rightarrow CO(g) + H_2O(g)$ | $K_3 = ?$ |

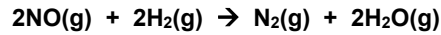
a) Escreva a expressão da constante de equilíbrio para as três reações em função das pressões parciais.

b) Escreva a relação matemática entre K_1 , K_2 e K_3 e calcule o valor de K_3 a 823 K.

07 - Qual é a massa de cobre que é depositada no cátodo de uma célula eletrolítica quando por ela passa uma corrente de 1A durante 420 segundos?

Dados: massa atômica Cu = 64 g.mol^{-1} ; constante de Faraday = 96485 C.mol^{-1} ; $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ (reação no cátodo).

08 - A reação entre NO e H₂, a uma dada temperatura, é descrita pela equação:



Como ocorre redução da pressão no decorrer da reação, a variação $\Delta P(\text{N}_2)/\Delta t$ pode ser medida pela diminuição da pressão total.

Expressão que descreve a lei de velocidade para essa reação:

$$\frac{\Delta P(\text{N}_2)}{\Delta t} = k \cdot P(\text{H}_2)^a \cdot P(\text{NO})^b$$

	$P_0(\text{H}_2)$ / (torr)	$P_0(\text{NO})$ / (torr)	$\Delta P(\text{N}_2)/\Delta t$ / (torr.s ⁻¹) (velocidades iniciais)
1	289	400	1,60
2	147	400	0,77
3	400	300	1,03
4	400	152	0,25

Com base nessas informações, determine:

a) Os valores inteiros que melhor descrevam as ordens de reação a e b.

b) A unidade da constante de velocidade, k .

09 - Óxidos metálicos podem ter caráter ácido, básico ou anfótero. O caráter do óxido depende da sua posição na tabela periódica e do estado de oxidação do íon metálico. Sobre esse assunto, responda:

a) O que é *caráter anfótero*?

b) O óxido de cálcio, CaO, é um óxido ácido, básico ou anfótero? Escreva reação(ões) que demonstre(m) o caráter do CaO.

10 - Num dado experimento, é necessário que Pb^{2+} seja removido da solução.

Semirreação de redução	E°/V
$\text{PbO}_2(\text{s}) + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	1,458
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-(\text{aq})$	1,360
$\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{s})$	-0,236
$\text{O}_3(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	2,075
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	1,229

Com base nos dados apresentados na tabela:

- a) Escreva as semirreações e a reação global balanceada para o processo espontâneo que promova a remoção do Pb^{2+} .

- b) Determine o valor da diferença de potencial para a reação espontânea.
