

ITA 1982

**MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA
CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA**

VESTIBULAR DE 1982

INSTRUÇÕES

1. Seu EXAME DE QUÍMICA comporta duas Provas:
 - Prova de Testes de Múltipla Escolha e
 - Prova de Perguntas e Respostas.
2. Você recebeu este caderno de questões, um caderno de respostas e duas folhas de rascunho.
3. Verifique se o seu caderno de questões contém os dados e 20 (vinte) testes de múltipla escolha, cada um comportando também uma pergunta.
4. Verifique se o seu caderno de respostas possui espaços reservados para 20 (vinte) questões.
5. Antes de terminar a prova, cuja duração é de 03 h, você receberá, ainda, 1 (um) cartão IBM e tantas folhas de rascunho quantas você necessitar.
6. Cada teste de múltipla escolha admite sempre UMA única resposta: a MELHOR resposta, dentre as cinco opções apresentadas.
7. Passe suas respostas dos testes para o cartão IBM. Para tanto você deve perfurar o cartão com um estilete apropriado que lhe será entregue junto com o cartão.
8. Você não é obrigado a responder a todos os testes. O cartão IBM não será rejeitado por esse motivo.
9. Ao pé de cada teste de múltipla escolha, além das cinco opções, você encontrará uma pergunta cuja resposta deverá ser colocada de forma legível, ordenada e devidamente justificada no espaço indicado no caderno de respostas. Não serão consideradas respostas baseadas no raciocínio por exclusão.
Não esqueça também de assinalar com um X, no caderno de respostas, a sua resposta a cada teste.

NÃO ESCREVA SEU NOME NO CADERNO DE RESPOSTAS.

DADOS

Constante de Avogadro = $6,02 \times 10^{23}$ partículas . mol⁻¹

R = $8,21 \times 10^{-2}$ L.atm.mol⁻¹.K⁻¹

Volume molar = 22,4 L (CNTP)

CNTP = condições normais de temperatura e pressão

Temperatura em K = 273 + valor numérico da temperatura em °C

1 Å = 1×10^{-8} cm

(c) = sólido cristalino

(ℓ) = líquido

(g) = gás

(aq) = em solução aquosa

PROPRIEDADES DE ALGUNS ELEMENTOS QUÍMICOS

Elemento	Número Atômico	Peso Atômico
Hidrogênio	1	1,0
Lítio	3	6,9
Carbono	6	12,0
Nitrogênio	7	14,0
Oxigênio	8	16,0
Flúor	9	19,0
Sódio	11	23,0
Magnésio	12	24,3
Alumínio	13	27,0
Enxofre	16	32,1
Cloro	17	35,5
Potássio	19	39,1
Cálcio	20	40,1
Crômio	24	52,0
Manganês	25	54,9
Ferro	26	55,8
Cobalto	27	58,9
Zinco	30	65,4
Bromo	35	79,9
Prata	47	107,9
Iodo	53	126,9

QUESTÃO 1 – O lítio natural tem massa molar $6,939 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, é formado pelos isótopos ${}^6\text{Li}$ e ${}^7\text{Li}$, cujas massas molares são, respectivamente, $6,015$ e $7,016 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. A densidade do lítio natural sólido, a 0°C e 1 atm , é de $0,53 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$.

A respeito do lítio eletricamente neutro fazem-se as seguintes afirmações:

I. $\frac{7,016}{3} \text{ g}$ é a massa de 1 átomo de ${}^7\text{Li}$ que contém 1 mol de elétrons.

II. $\frac{7,016}{6,02} \times 10^{-23} \text{ g}$ é a massa de 1 átomo de ${}^7\text{Li}$.

III. $1,613 \times 10^{20}$ átomos de ${}^6\text{Li}$ ocupam $\frac{1,613 \times 22,4}{6,02} \text{ cm}^3$ em estado de vapor a 0°C e 1 atm .

IV. $1,613 \times 10^{20}$ átomos de lítio natural ocupam apenas $\frac{1,613 \times 6,939}{0,53 \times 6,02} \times 10^{-3} \text{ cm}^3$ no estado sólido a 0°C e 1 atm .

Quais das afirmações estão certas?

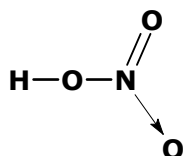
- () A. Somente I.
 () B. Somente I e II.
 () C. Somente I, II e III.
 () D. Somente II, III e IV.
 () E. Todas estão certas.

PERGUNTA 1

Por que a afirmação III está certa ou está errada?

QUESTÃO 2 – Considere as seguintes afirmações referentes a ligações químicas.

- I. Ligações covalentes apolares só existem em algumas moléculas de substâncias simples.
- II. Nem sempre as ligações entre átomos de mesma eletronegatividade são do tipo covalente.
- III. O momento dipolar do clorometano não é nulo porque, entre outros motivos, a ligação covalente C – Cl é bastante polarizada.
- IV. A fórmula que representa razoavelmente as ligações na molécula do ácido nítrico é



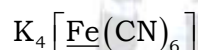
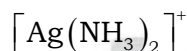
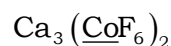
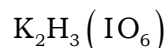
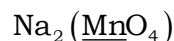
Quais das afirmações acima estão CERTAS?

- () A. Somente I e II.
- () B. Somente II e III.
- () C. Somente I, II e III.
- () D. Somente II, III e IV.
- () E. Todas as afirmações feitas estão certas.

PERGUNTA 2

Por que a afirmação II está certa ou está errada?

QUESTÃO 3 – Considere os seguintes compostos:



Os números de oxidação dos elementos sublinhados são, na ordem em que aparecem

- () A. + 7 - 1 + 3 + 1 + 2
- () B. + 7 + 7 + 6 0 + 2
- () C. + 6 - 1 + 3 - 1 + 3
- () D. + 6 + 7 + 3 + 1 + 2
- () E. + 7 + 5 + 6 - 1 + 3

PERGUNTA 3

Mostre como se calcula o número de oxidação do iodo no composto $\text{K}_2\text{H}_3(\underline{\text{I}}\text{O}_6)$, deixando bem claro quais são as premissas em que se baseia tal tipo de cálculo.

QUESTÃO 4 – Por difração de raios X verifica-se que na temperatura ambiente, num cristal de

ferro metálico, quatro átomos ocupam o volume equivalente a um cubo de aresta igual a $3,61 \text{ \AA}$. Nestas condições a densidade do ferro é igual a $7,86 \text{ g cm}^{-3}$. Conhecendo-se, além disso, o peso atômico do ferro, calcula-se que o número de átomos contidos em um átomo-grama de ferro é igual a:

- () A. $\frac{4 \times 55,8}{(3,61)^3 \times 10^{-24} \times 7,86}$
- () B. $\frac{(3,61)^3 \times 10^{24} \times 7,86}{4 \times 55,8}$
- () C. $\frac{(3,61)^3 \times 55,8}{4 \times 7,86 \times 10^{24}}$
- () D. $\frac{55,8 \times 7,86}{4 \times (3,61)^3 \times 10^{-24}}$
- () E. $\frac{4 \times 7,86 \times 10^{-24}}{(3,61)^3 \times 55,8}$

PERGUNTA 4

Justifique sua resposta, discutindo também o significado do resultado e como ele pode ser generalizado.

QUESTÃO 5 – Duas soluções, com o mesmo solvente mas com solutos diferentes, terão o mesmo valor para a relação entre moles de soluto e moles de solvente quando elas possuírem a mesma

- () A. Porcentagem em massa de soluto e a mesma porcentagem em volume de soluto.
- () B. Normalidade de soluto e a mesma molaridade de soluto.
- () C. Fração molar de soluto e a mesma porcentagem molar de soluto.
- () D. Molaridade de soluto e a mesma porcentagem em massa de soluto.
- () E. Normalidade de soluto e a mesma porcentagem molar de soluto.

PERGUNTA 5

Por que a opção B está certa ou está errada?

QUESTÃO 6 – Foram usados 25,0 cm³ de solução 0,050 molar de ácido sulfúrico para neutralizar completamente 25,0 cm³ de solução de hidróxido de potássio, sem que restasse qualquer excesso de ácido.

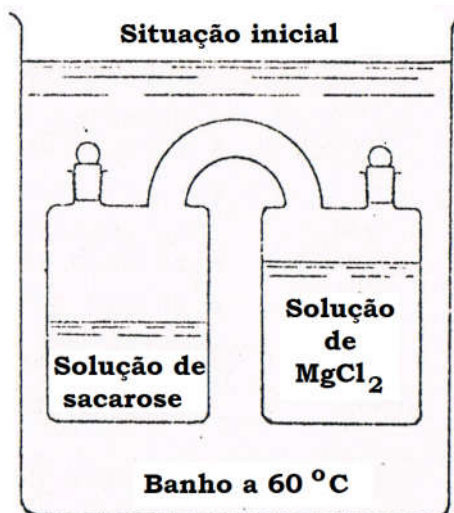
Qual das afirmações seguintes é FALSA?

- () A. A solução ácida inicial poderia ter sido obtida pela dissolução de 16,8 cm³ de SO₃ gasoso (medidos nas CNTP) em 10,0 cm³ de H₂SO₄ 0,050 molar, completando o volume com água até 25,0 cm³.
- () B. A solução ácida continha inicialmente 4,9 g de ácido sulfúrico por litro.
- () C. A solução alcalina apresentava inicialmente o pH ≈ 13.
- () D. Após a neutralização, a mistura resultante contém um total de 8,75 × 10⁻³ moles de íons.
- () E. A solução resultante deve conter 0,218 g de K₂SO₄.

PERGUNTA 6

Por que a afirmação D está certa ou está errada?

QUESTÃO 7 – Dois frascos são ligados entre si por um tubo em U, conforme o desenho a seguir.



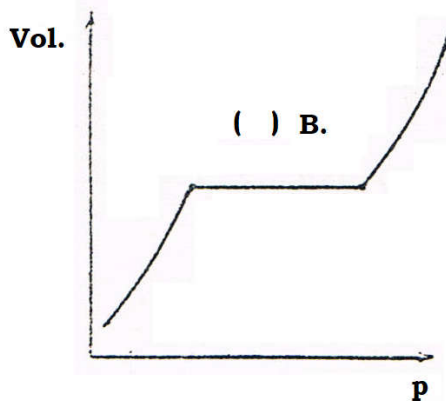
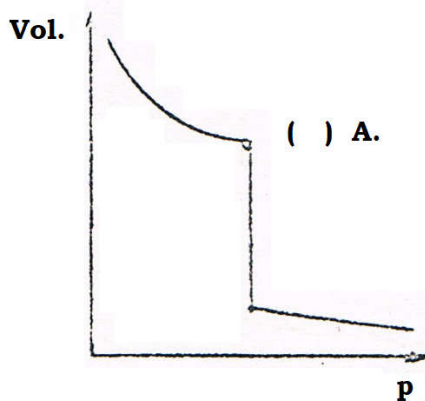
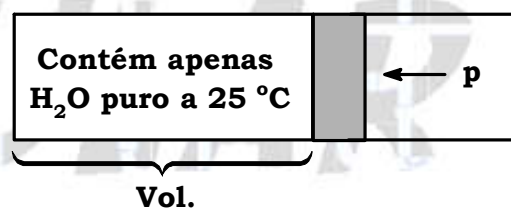
Num dos frascos se introduz uma solução de sacarose em água e no outro uma solução de $MgCl_2$ em água, ambas de mesma molaridade. Em seguida, as bocas de entrada são hermeticamente fechadas e o conjunto é mantido completamente imerso num banho de temperatura constante. Voltando a examinar o conteúdo do sistema depois de muito tempo, quaisquer que tenham sido os volumes iniciais, verifica-se que

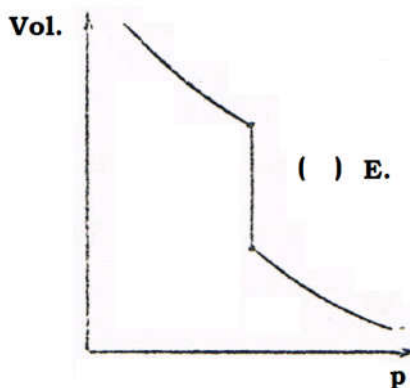
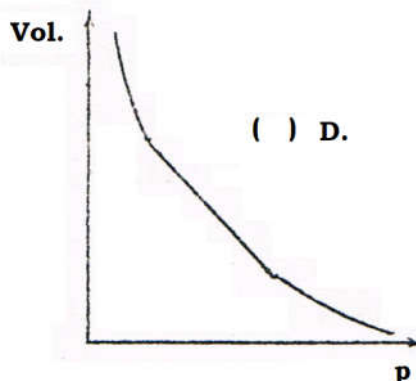
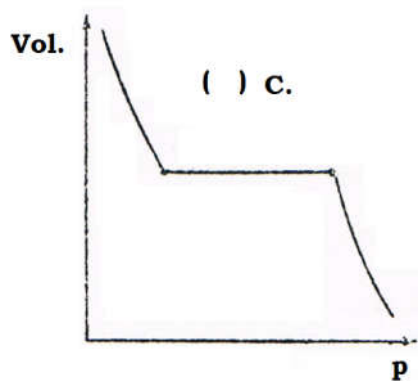
- A. Os volumes e as concentrações das soluções permanecem inalteradas.
- B. As concentrações das soluções permanecem inalteradas.
- C. Haverá transferência de solvente da solução de $MgCl_2$ para a de sacarose até que os volumes se igualem.
- D. Haverá transferência de soluto da solução de $MgCl_2$ para a de sacarose.
- E. Haverá transferência de solvente da solução de sacarose para a de $MgCl_2$.

PERGUNTA 7

Por que a opção E está certa ou está errada?

QUESTÃO 8 – O cilindro provido de um pistão móvel, esquematizado ao lado, contém apenas H_2O e é mantido sob temperatura constante igual a $25\text{ }^\circ\text{C}$. Assinale a alternativa que melhor representa a variação do volume com a pressão aplicada, abrangendo o H_2O desde completamente vaporizado até totalmente liquefeito.

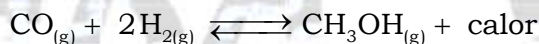




PERGUNTA 8

Exponha as razões físicas responsáveis pelas inclinações de cada um dos três trechos do gráfico correto e diga que tipo de equação descreve cada um dos três trechos, explicando se a equação é exata ou aproximada.

QUESTÃO 9 – A reação de síntese do metanol a partir do gás d'água é representada por



Com base no princípio de Le Chatelier é possível prever como, partindo de uma certa quantidade de CO, pode-se aumentar a quantidade de metanol gasoso resultante do equilíbrio.

Abaixo são dadas algumas alterações que poderiam contribuir para esse aumento. Uma delas não está relacionada com o princípio de Le Chatelier; qual é?

- () A. Aumento da quantidade de hidrogênio a volume constante.
- () B. Acréscimo de catalisador para a reação.
- () C. Diminuição da temperatura do sistema.
- () D. Aumento da pressão sobre o sistema.
- () E. Condensação do metanol à medida que ele se forma.

PERGUNTA 9

Por que a opção "e" está certa ou está errada? Por que ela tem a ver ou nada tem a ver com o princípio de Le Chatelier?

QUESTÃO 10 – Considere as substâncias seguintes:

- I. NaHCO₃
- II. Ca(ClO₄)₂
- III. NaCl
- IV. Ca(HCO₃)₂

Considere as afirmações abaixo.

- a) desprende um gás amarelo-esverdeado ao ser tratada com HCl diluído.
- b) a solução aquosa é alcalina.
- c) é menos solúvel em água do que o carbonato correspondente.
- d) é mais solúvel em água do que o carbonato correspondente.
- e) pode explodir ao ser aquecido com matéria orgânica.
- f) desprende um gás incolor ao ser tratada com HCl diluído.

Assinale a opção em que cada uma das afirmações indicadas abaixo é aplicável à substância dada.

- () A. I – b II – b III – b IV – b
- () B. I – c II – e III – a IV – d
- () C. I – b II – a III – b IV – e
- () D. I – d II – c III – f IV – c
- () E. I – f II – f III – f IV – f

PERGUNTA 10

Como se pode obter o NaClO ? Cite matérias primas, condições de operação e equação da reação.

QUESTÃO 11 – O ferro é obtido nas usinas siderúrgicas

- () A. Por eletrólise da hematita fundida.
- () B. Deixando hematita fundida reagir com carbono fundido.
- () C. Por ustulação da pirita.
- () D. Aquecendo hematita numa corrente de CO_2 e O_2 .
- () E. Por nenhum dos processos anteriores.

PERGUNTA 11

Descreva sucintamente o processo usual de obtenção do ferro nas usinas siderúrgicas, citando as matérias primas, equações das reações principais e como estas reações são executadas na prática.

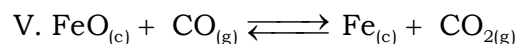
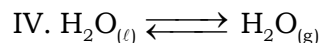
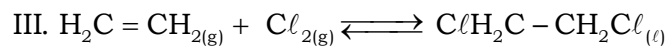
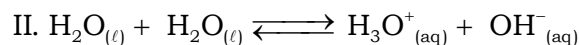
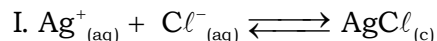
QUESTÃO 12 – um método de obtenção de carbono puro consiste na decomposição de certos hidratos de carbono. Quantos gramas de carbono seriam obtidos pela decomposição de um quilograma de sacarose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, supondo que os únicos produtos sejam carbono e água?

- () A. $\frac{1000 \text{ g}}{342 \text{ g/mol}} \times 12,00 \text{ g/mol}$
- () B. $\frac{1000 \text{ g}}{342 \text{ g/mol}} \times 144 \text{ g/mol}$
- () C. $\frac{342 \text{ g}}{12,00 \text{ g/mol}} \times 1000 \text{ g/mol}$
- () D. $\frac{1000 \text{ g}}{144 \text{ g}} \times 342 \text{ g}$
- () E. $\frac{342 \text{ g/mol}}{1000 \text{ g}} \times 12,00 \text{ mol}$

PERGUNTA 12

Justifique sua resposta e calcule a massa de água que seria formada na reação acima.

QUESTÃO 13 – Considere as seguintes equações:



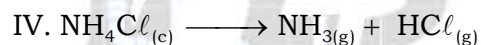
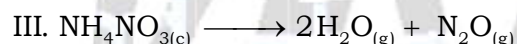
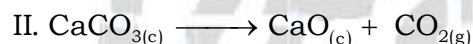
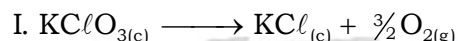
Qual das afirmações é FALSA?

- () A. A equação I representa o equilíbrio que se estabelece quando o produto das concentrações dos íons $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ e $\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$, existentes numa solução, for inferior ao produto de solubilidade do $\text{AgCl}_{(\text{s})}$.
- () B. A equação II permite afirmar que $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ tanto pode ser considerada uma base como um ácido.
- () C. A equação III exemplifica um tipo de reação comum aos hidrocarbonetos olefinicos.
- () D. A equação IV também pode ser considerada uma transformação química porque, conforme o sentido, estabelecem-se ou rompem-se ligações químicas entre as moléculas.
- () E. A equação V representa uma reação de equilíbrio entre três fases.

PERGUNTA 13

Qual ou quais das equações dadas exemplificam reações de óxido-redução? Por quê?

QUESTÃO 14 – Considere as reações



Qual das afirmações seguintes está ERRADA?

- () A. As reações II e IV podem ser facilmente invertidas.
- () B. Nas reações II e III formam-se óxidos cujas soluções aquosas são ácidas.
- () C. É mais difícil, na prática, separar um produto de reação do outro no caso da reação IV do que no caso da reação II.
- () D. As reações I e III são usadas para fins preparativos em escala de laboratório.
- () E. Os produtos resultantes das reações II e IV reagem, cada um, com água na temperatura ambiente.

PERGUNTA 14

O nitrato de amônio é fabricado, em etapas, a partir de nitrogênio, hidrogênio e oxigênio. Equacione as reações que levam desses elementos ao nitrato de amônio.

QUESTÃO 15 – Considere os seguintes compostos:

- a) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- b) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- c) NaOH
- d) NH_4OH

De um ou de vários deles, pode-se afirmar que são

I. pouco solúveis em água na temperatura ambiente.

II. coloridos.

III. facilmente decompostos pelo aquecimento (100°C).

IV. anfóteros.

V. bases fracas.

VI. reduzidos, com reagentes apropriados, a hidróxidos onde os metais apresentam número de oxidação menor.

VII. fabricados industrialmente por processos eletrolíticos.

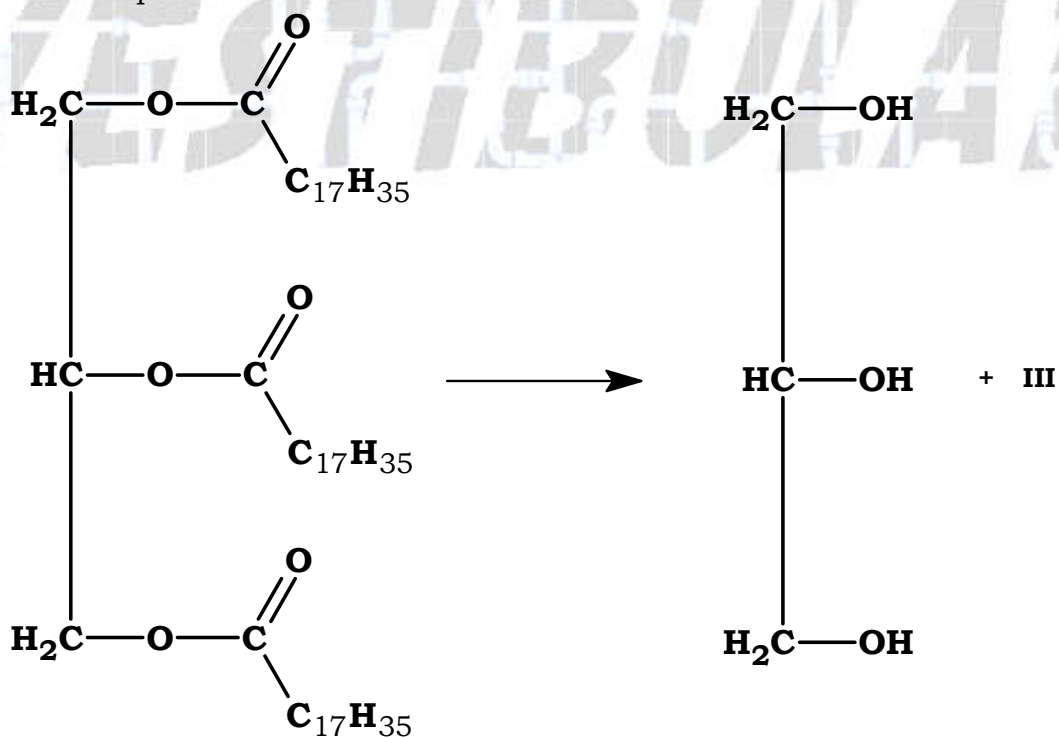
Escolha, na tabela abaixo, a combinação CERTA das letras representando os compostos, com os algarismos representando as propriedades.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
() A.	a, b	a	d	b	d	a	c
() B.	b	b, d	c	d	a	c, d	d
() C.	b, c	a	d	a, b	c	b	a, d
() D.	a	c	a, c	d	d	a	c
() E.	c	a, b	b	c	b, d	d	b

PERGUNTA 15

Qual dos compostos considerados contém a maior concentração final de íons OH^- na solução obtida pela mistura de um mol do composto com um litro de água? Por quê?

QUESTÃO 16 – Aquecendo o composto I com a quantidade suficiente de hidróxido de sódio aquoso, obtêm-se os produtos II e III.



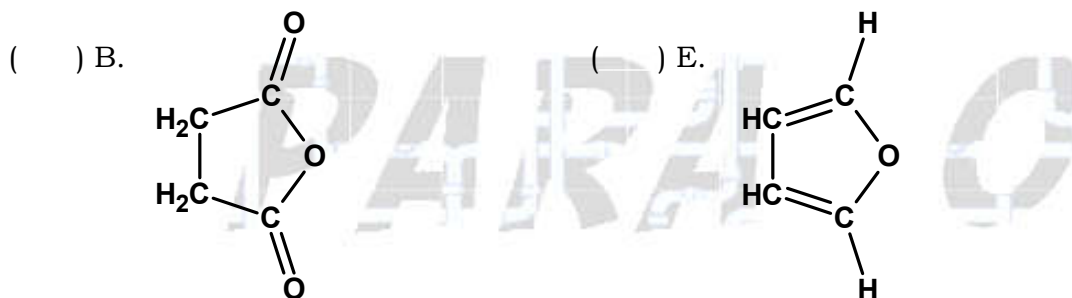
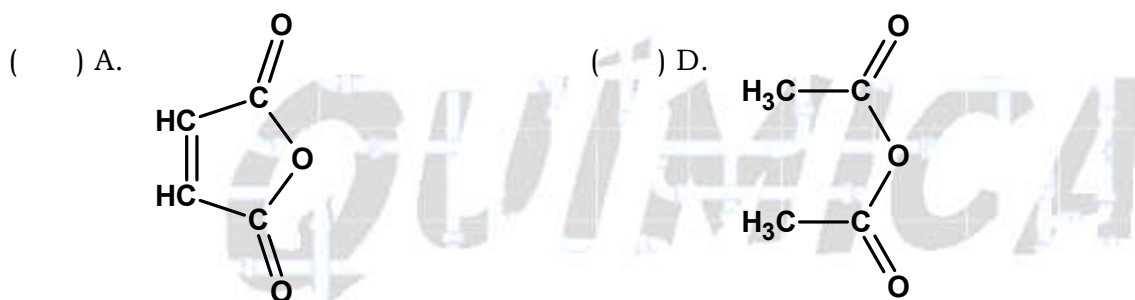
Esta reação exemplifica a

- () A. Obtenção de óleos essenciais.
- () B. Hidrólise de açúcares.
- () C. Obtenção de sabões.
- () D. Obtenção de alcoóis e gás carbônico.
- () E. Obtenção de ácidos graxos e hidrocarbonetos.

PERGUNTA 16

Represente a fórmula estrutural simplificada de III. Quantos moles de III se formam a partir de um mol de I? Qual é a principal aplicação de III?

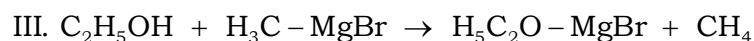
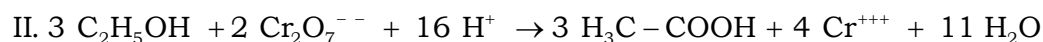
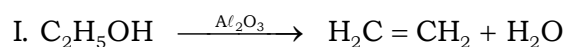
QUESTÃO 17 - Na desidratação do ácido acético (etanoico) forma-se um anidrido. Qual das fórmulas seguintes representa esse anidrido?

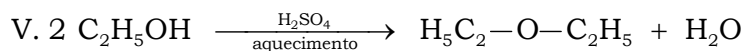
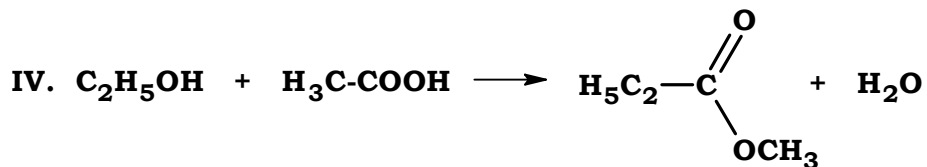


PERGUNTA 17

Dê a equação da desidratação do ácido fórmico (metanoico).

QUESTÃO 18 - Considere as seguintes equações químicas, todas envolvendo álcool etílico como reagente:





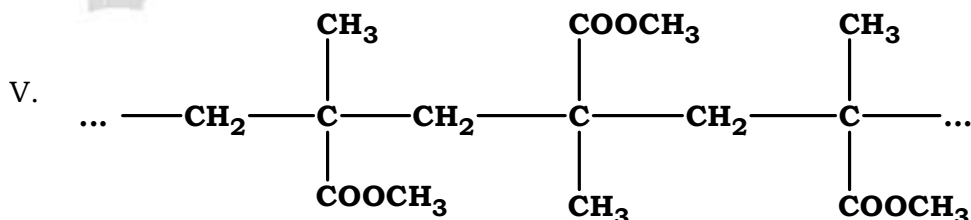
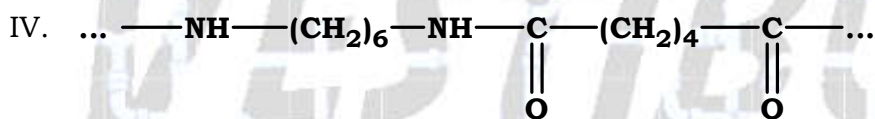
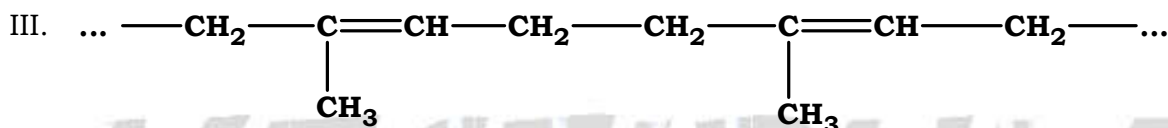
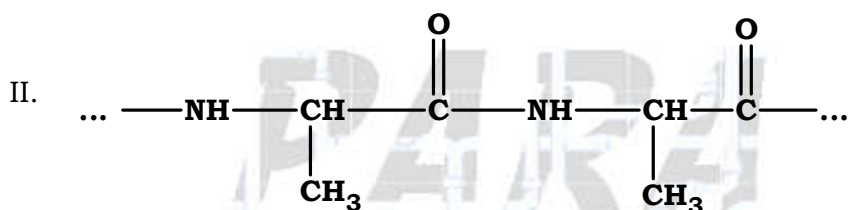
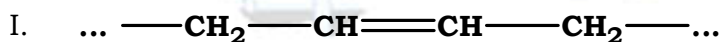
Assinale qual ou quais dessas reações está ou estão ERRADAS.

- () A. Somente a II.
 () B. Somente a III.
 () C. Somente a IV.
 () D. Somente I e III.
 () E. Somente I e V.

PERGUNTA 18

Por que a equação II está certa ou está errada? Dê os nomes das substâncias reagentes e produtos dessa reação. Qual a mudança da coloração que deve ser observada na mistura reagente em virtude da ocorrência da reação?

QUESTÃO 19 – São dadas as estruturas poliméricas abaixo:



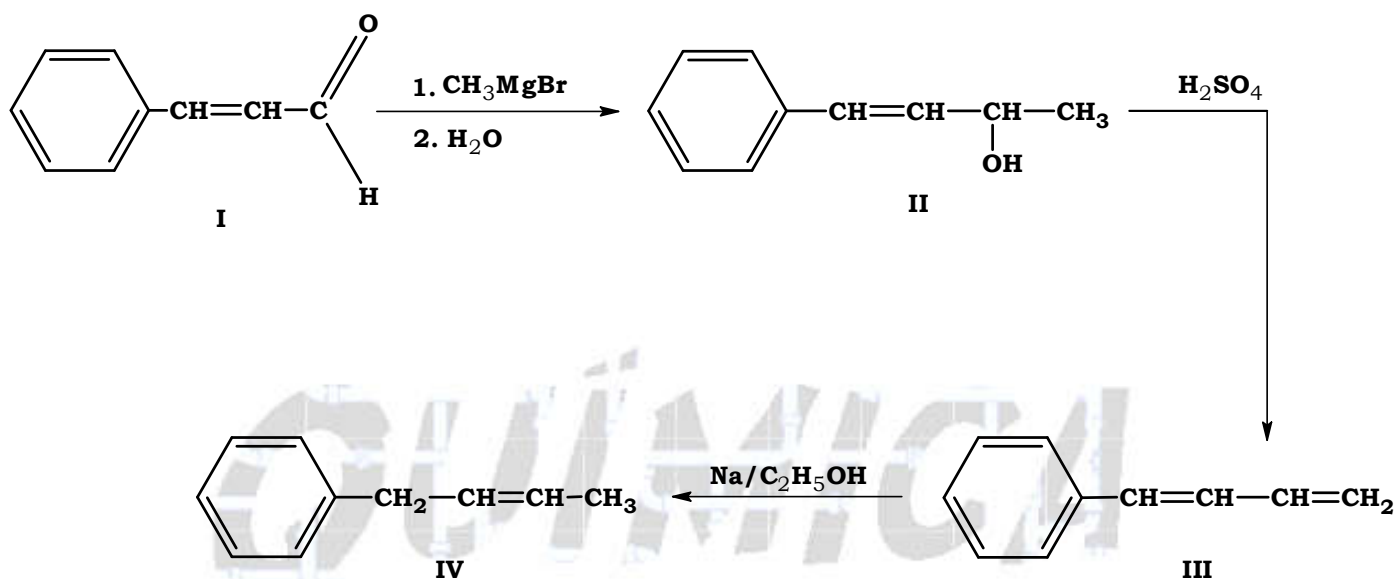
Qual das afirmações seguintes está CERTA?

- () A. I resulta da polimerização do etileno.
 () B. II não se altera quando fervido com solução aquosa de ácido clorídrico.
 () C. III é um polímero natural.
 () D. IV é fabricado a partir de 1,6-diamino-hexano e ácido butanodioico.
 () E. V é o acetato de polivinila.

PERGUNTA 19

Por que a afirmação D está certa ou está errada? Escreva a equação química da preparação de IV. A que função orgânica pertence o polímero IV e qual é o seu nome comercial?

QUESTÃO 20 – Considere as reações esquematizadas a seguir:



Qual das afirmações seguintes está CERTA?

- () A. A transformação de I em II é conhecida como síntese de Friedel-Crafts.
- () B. A transformação de III em IV, em que também ocorre a migração de uma dupla ligação, é provocada pelo hidrogênio nascente formado pela reação de sódio com álcool.
- () C. O composto III é opticamente ativo.
- () D. O composto III é o 1-fenil-1,4-butadieno.
- () E. O composto IV não admite isomeria geométrica.

PERGUNTA 20

Por que a afirmação E está certa ou está errada?

Gabarito das questões tipo testes

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 01 – Alternativa E | 11 – Alternativa E |
| 02 – Alternativa D | 12 – Alternativa B |
| 03 – Alternativa D | 13 – Alternativa A |
| 04 – Alternativa A | 14 – Alternativa B |
| 05 – Alternativa C | 15 – Alternativa A |
| 06 – Alternativa D | 16 – Alternativa C |
| 07 – Alternativa E | 17 – Alternativa D |
| 08 – Alternativa A | 18 – Alternativa C |
| 09 – Alternativa B | 19 – Alternativa C |
| 10 – Alternativa B | 20 – Alternativa B |