

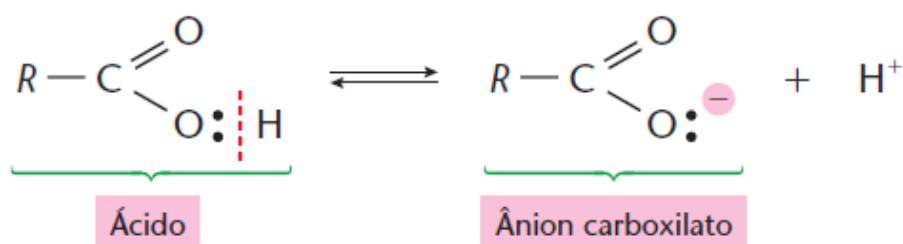


Caráter Ácido e Básico na Química Orgânica

1 O CARÁTER ÁCIDO NA QUÍMICA ORGÂNICA

1.1. Ácidos carboxílicos

Os ácidos carboxílicos apresentam **caráter ácido** devido à ionização da carboxila:



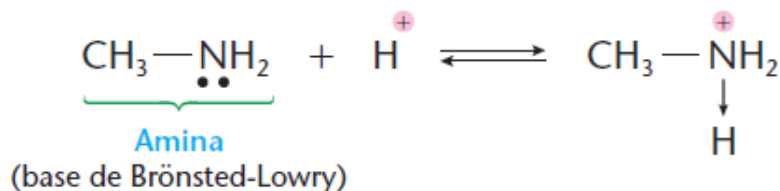
1.2. O caráter ácido dos fenóis

O fenol comum tem **caráter ácido fraco**, daí seus nomes antigos ácido fênico ou ácido carbólico.

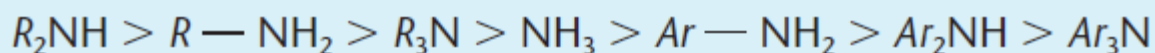
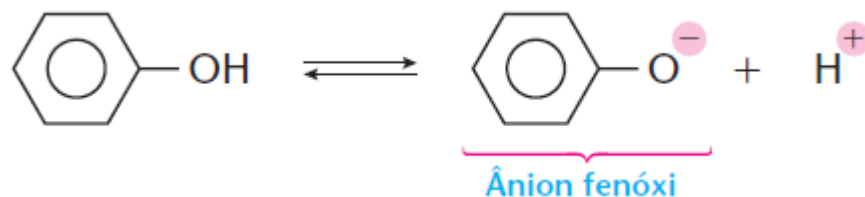
2 O CARÁTER BÁSICO NA QUÍMICA ORGÂNICA

2.1. O caráter básico das aminas

As **principais bases** da Química Orgânica são as **aminas**, pois seu grupo funcional pode receber prótons:

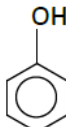


Ordem decrescente de basicidade:



Acidez Comparativa Entre os Compostos

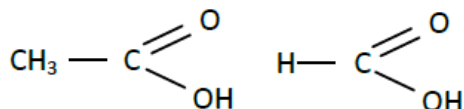
← Aumento da acidez

| Função | Ác. Inorgânicos | Ác. carboxílicos | Fenóis | Água | Álcoois |
|---------|---|--|---|------------------------------|---|
| Exemplo | HCl HNO_3 H_2SO_4 | $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ |  | $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ | CH_2-CH_3 $ $ OH |
| Ka | $\text{Ka} \approx 10^5$ | $\text{Ka} \approx 10^{-5}$ | $\text{Ka} \approx 10^{-10}$ | $\text{Ka} \approx 10^{-16}$ | $\text{Ka} \approx 10^{-18}$ |

EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

Identifique a substância **mais ácida** em cada caso especificado abaixo:

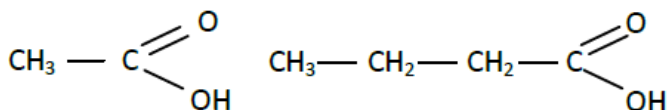
a) Ácido acético e ácido fórmico



Resposta:

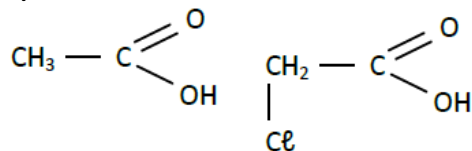
O ácido fórmico é mais ácido porque apresenta menos átomos de carbono.

b) Ácido acético e ácido butírico

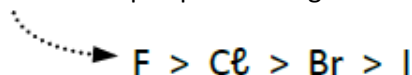


Resposta: O ácido acético é mais ácido porque apresenta menos átomos de carbono.

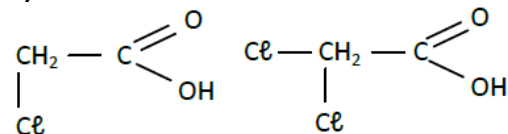
c) Ácido acético e ácido cloro-acético



Resposta: O ácido cloro-acético é mais ácido porque os halogênios aumentam a acidez...

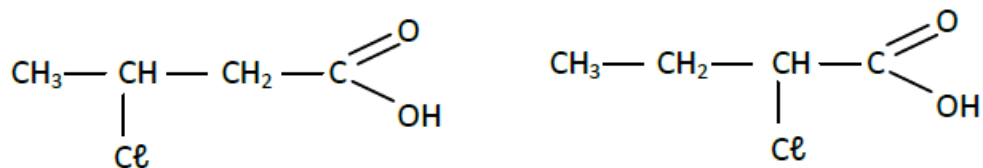


d) Ácido cloro acético e ácido dicloro-acético



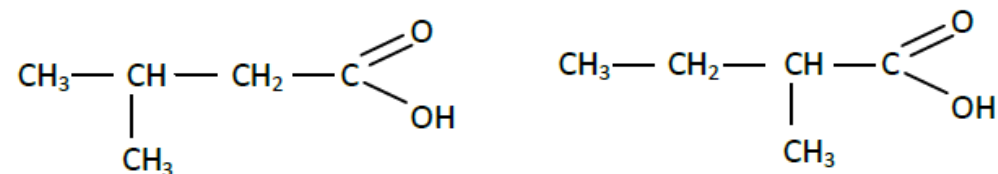
Resposta: O ácido dicloro-acético é mais ácido porque uma maior quantidade de halogênios proporciona maior acidez (maior efeito $-\text{Is}$).

e) Ácido β-cloro-butírico e ácido α-cloro-butírico



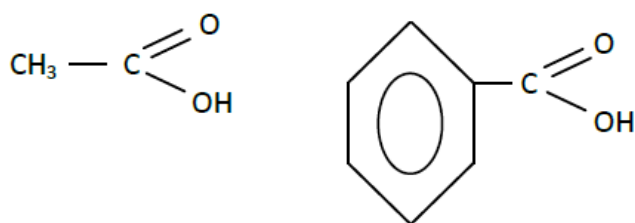
Resposta: O ácido α-cloro-butírico é mais ácido porque a acidez aumenta quando o grupo **-Is** está mais próximo da carboxila.

f) Ácido β-metil-butírico e ácido α-metil-butírico



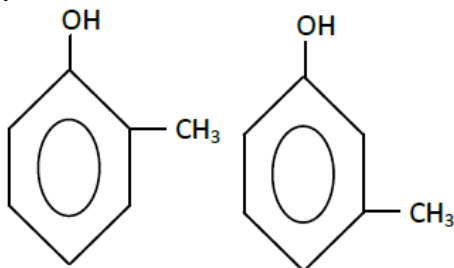
Resposta: O ácido β-cloro-butírico é mais ácido porque a acidez aumenta quando o grupo **+Is** está mais afastado da carboxila.

g) Ácido acético e ácido benzóico



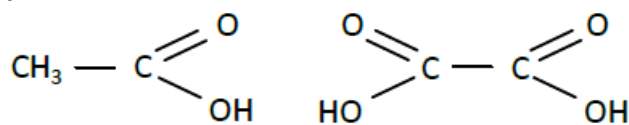
Resposta: O ácido benzóico é mais ácido porque o anel benzênico, por ser **-Is**, aumenta a acidez da carboxila.

i) Orto-cresol e meta-cresol



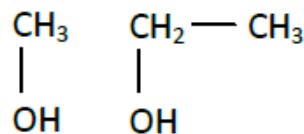
Resposta: O meta-cresol é mais ácido porque a acidez aumenta quando o grupo **+Is** está mais afastado da carboxila.

j) Ácido acético e ácido oxálico



Resposta: O ácido oxálico é mais ácido porque a acidez aumenta quando há maior número de carboxilas.

k) Metanol e etanol

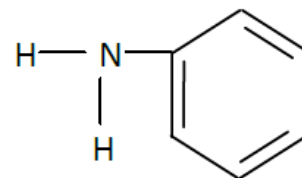
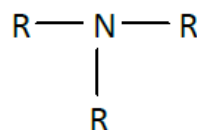
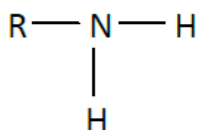
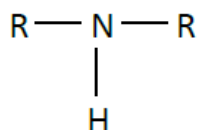


Resposta: O metanol é mais ácido porque a acidez aumenta quando diminui a quantidade de átomos de carbono.

Basicidade Comparativa Entre as Funções

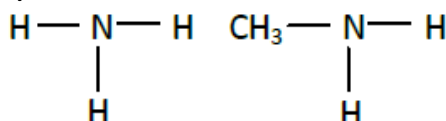
← Aumento da basicidade

Amina secundária > amina primária > amina terciária > NH_3 > amina aromática



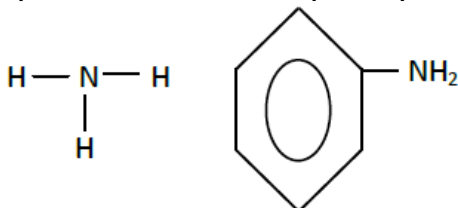
Identifique a substância **mais básica** em cada caso especificado abaixo

a) Amônia e metil-amina



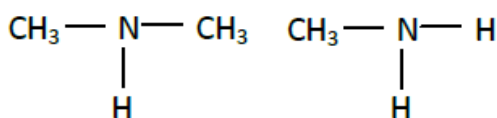
Resposta: A metil-amina é mais básica porque apresenta **mais átomos de carbono (maior efeito +Is)**.

b) Amônia e fenil-amina (anilina)



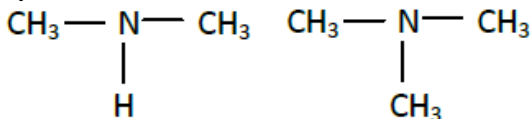
Resposta: A amônia é mais básica porque o **anel benzênico** da fenil-amina **diminui a basicidade por apresentar efeito -Is**.

c) Dimetil-amina e metil-amina



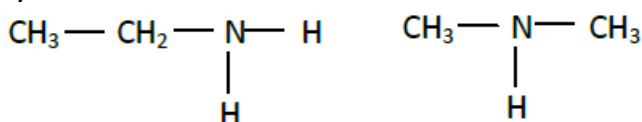
Resposta: A dimetil-amina é mais básica porque apresenta mais átomos de carbono (**maior efeito +Is**).

d) Dimetil-amina e trimetil-amina



Resposta: A dimetil-amina é mais básica. As aminas terciárias apresentam menor basicidade porque o excesso de radicais em torno do nitrogênio central provocam um impedimento espacial para liberação do par eletrônico.

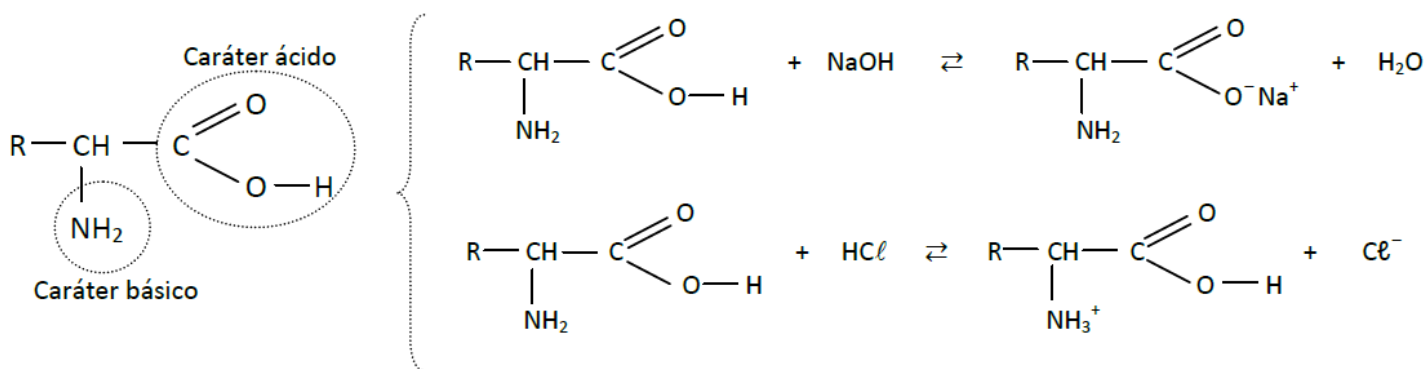
e) Etil-amina e dimetil-amina



Resposta: A dimetil-amina é mais básica porque as aminas secundárias são mais básicas que as aminas primárias.

Caráter Anfótero na Química Orgânica

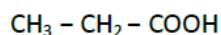
As proteínas existentes nos seres vivos são formadas por compostos denominados α -aminoácidos. Todos os α -aminoácidos são anfóteros.



Influência das Insaturações no Caráter Ácido/Básico

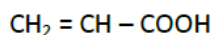
Esses ácidos são portadores de carbono sp^2 ou sp , portanto possuem pelo menos uma ligação π em sua estrutura. Essa ligação é formada por orbitais "p" dispostos lateralmente ao eixo nuclear o que possibilita o efeito de ressonância.

Ácido propanóico



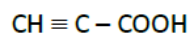
$\text{pka} = 4,88$

Ácido propenóico (Ácido acrílico)



$\text{pka} = 4,25$

Ácido propinóico



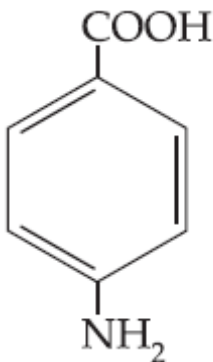
$\text{pka} = 1,84$

Observe que **a cada ligação π introduzida na estrutura ocorre um aumento da força ácida**, refletida pela diminuição no valor de pka . A ligação π age como um grupo puxador de elétrons devido a deslocalização de elétrons nos orbitais p (efeito de ressonância).

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 (UEL-PR) Considere o texto.

O ácido p-aminobenzóico,

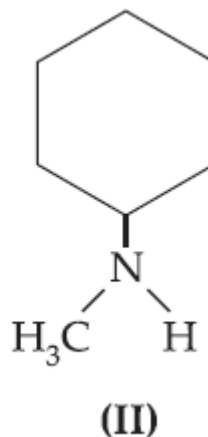
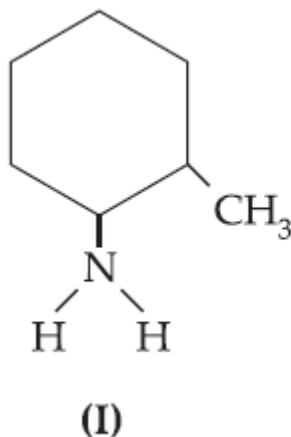


reage quer com ____X____ quer com ____Y____ produzindo sal. Sua reação com etanol produz um ____Z____ e sua reação com amônia também produz um ____W____.

Para completá-lo corretamente deve-se substituir X, Y, Z e W, respectivamente, por

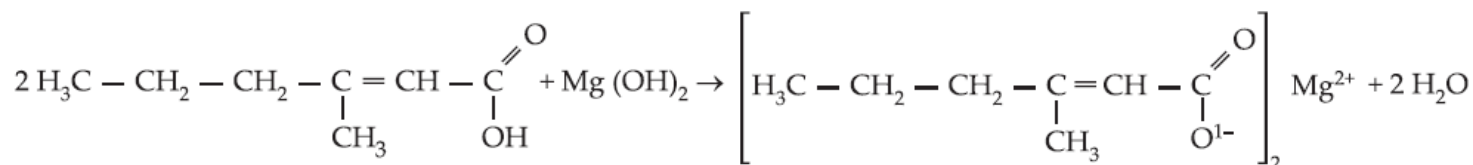
- a) ácido - base - éster - sal.
- b) água - base - sal - éster.
- c) água - ácido - éster - sal.
- d) base - ácido - sal - éster.
- e) ácido - água - éster - sal.

02 (UFU-MG) Analise os compostos nitrogenados cujas fórmulas estruturais simplificadas são mostradas abaixo e responda as questões.



- a) Dê os nomes oficiais, segundo a IUPAC, dos compostos I e II.
- b) Escreva a equação química da reação entre o composto I e o ácido clorídrico (HCl).
- c) Explique se o produto formado na reação do item B será mais solúvel em água do que o reagente I.

03 (Mackenzie-SP)



O ácido 3-metil-hex-2-enóico, responsável pelo odor desagradável das axilas, pode ser eliminado usando-se uma suspensão aquosa de hidróxido de magnésio, conforme mostra a equação acima. Relativamente a essa reação, é correto afirmar que:

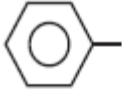
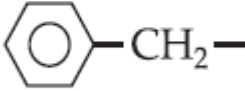
- ocorre desidratação intramolecular.
- ocorre uma neutralização.
- os reagentes são respectivamente um ácido e um sal.
- forma-se uma base e água.
- ocorre uma reação de decomposição.

04 (Unirio-RJ) O vinagre é uma mistura de vários ingredientes, sendo o ácido etanóico o principal componente.

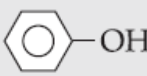
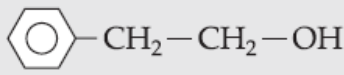
A única substância que tem um caráter ácido maior do que o ácido etanóico é:

- $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_3$
- $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2\text{OH}$
- $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{Cl}}{\underset{|}{\text{CH}_2}}$
- $\text{H}_3\text{C} - \overset{\text{O}}{\underset{\text{NH}_2}{\underset{|}{\text{C}}}}$
- $\text{H}_2\text{C}(\text{Cl}) - \overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{C}}}}$

05 (UFRGS-RS) Uma substância orgânica de fórmula R-OH apresenta caráter ácido, não reage com ácidos carboxílicos e forma o composto R-O⁻Na⁺ ao interagir com hidróxido de sódio. O radical R pode ser:

- 
- $\text{CH}_3 -$
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$
- 
- $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} -$

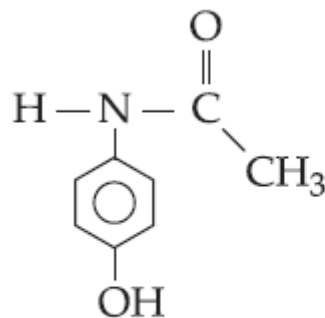
06 (FUVEST-SP) Considerando-se os compostos:

| I | II |
|--|--|
| $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{OH} \end{array}$ |  |
| III | IV |
|  | $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\text{OH}$ |

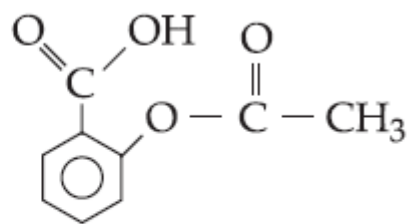
pode-se afirmar que:

- a) todos apresentam -OH alcoólico.
- b) apenas os compostos II, III e IV apresentam -OH alcoólico.
- c) somente o composto I tem caráter ácido.
- d) os compostos I e II têm caráter mais ácido que os demais.
- e) os compostos I, II e III não têm ação sobre indicadores.

07 (VUNESP-SP) Os analgésicos acetaminofen e aspirina têm as fórmulas estruturais



Acetaminofen



Aspirina

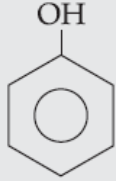
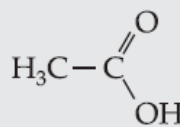
As afirmações seguintes referem-se a estes dois analgésicos:

- I) Ambos possuem anel aromático.
- II) O acetaminofen possui as funções álcool e amida.
- III) A aspirina possui a função ácido carboxílico.
- IV) Tanto a aspirina como o acetaminofen têm comportamento ácido em solução aquosa.

São verdadeiras as afirmações:

- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) II, III e IV, apenas.
- d) I, III e IV, apenas.
- e) I, II, III e IV.

08 (PUC-SP) Os frascos A, B, C e D apresentam soluções aquosas das seguintes substâncias:

| | |
|---|---|
| <p>Frasco A</p>  <p>Fenol</p> | <p>Frasco B</p> <p>$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$</p> <p>Etanol</p> |
| <p>Frasco C</p>  <p>Ácido acético</p> | <p>Frasco D</p> <p>$\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_2$</p> <p>metilamina</p> |

Assinale a alternativa que apresenta corretamente o pH dessas soluções.

| | Frasco A | Frasco B | Frasco C | Frasco D |
|----|----------|----------|----------|----------|
| a) | pH = 7 | pH = 7 | pH = 7 | pH = 7 |
| b) | pH > 7 | pH > 7 | pH < 7 | pH > 7 |
| c) | pH > 7 | pH > 7 | pH > 7 | pH = 7 |
| d) | pH < 7 | pH = 7 | pH < 7 | pH > 7 |
| e) | pH < 7 | pH < 7 | pH < 7 | pH < 7 |

09 (UNICAMP-SP) A metilamina, $\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_3$, proveniente da decomposição de certas proteínas, responsável pelo desagradável cheiro de peixe, é uma substância gasosa, solúvel em água.

Por que o vinagre diminui o cheiro de peixe?

10 (UNICAMP-SP) Um dos seis átomos de hidrogênio do anel benzênico pode ser substituído por CH_3 , OH , Cl ou COOH .

Escreva as fórmulas e os nomes dos derivados benzênicos obtidos por meio dessas substituições.

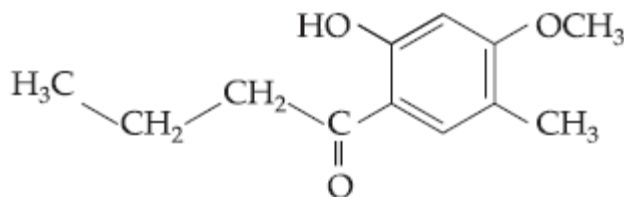
Quais desses derivados têm propriedades ácidas?

11 Como podemos diferenciar álcool de fenol?

12 Qual das substâncias abaixo apresenta caráter básico?

- a) Etanol
- b) Etanoato de etila
- c) Hidroxibenzeno
- d) Metilamina
- e) Butano

13 (UNIFOR-CE) O aspidinol, composto orgânico de fórmula estrutural



é um composto:

- a) com propriedades ácidas e, portanto, deve reagir com NaOH.
- b) com propriedades básicas e, portanto, deve reagir com NaOH.
- c) com propriedades básicas e, portanto, deve reagir com HCl.
- d) neutro, nem com propriedades ácidas, nem básicas.
- e) com propriedades ácidas e, portanto, deve reagir com HCl.

14 (UNICAMP-SP) Estafilococos necessitam de uma substância cuja fórmula estrutural é dada abaixo, para crescer e multiplicar-se:

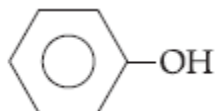
- a) Qual é o nome dessa substância?
- b) Escreva sobre o caráter ácido-básico dessa substância.

15 (UFPA-PA) Um produto comercial, utilizado para realçar o sabor dos alimentos, é derivado da seguinte substância: Considerando a estrutura acima, responda às questões abaixo.

- a) Quais as funções químicas presentes?
- b) Qual o tipo de isomeria que nela ocorre?
- c) Qual o grupo funcional presente que tem maior caráter básico e qual o que tem maior caráter ácido?

16 (UnB-DF) A acidez é uma propriedade importante de certas funções orgânicas. O sabor azedo do vinagre é um exemplo disso. Algumas funções orgânicas apresentam a seguinte ordem de acidez: álcool < água < fenol < ácido carboxílico. Com base nas informações acima, julgue os itens que se seguem.

- (1) Soluções aquosas de mesma concentração de ácido acético e fenol terão pH maior que sete.
- (2) A fórmula do fenol é

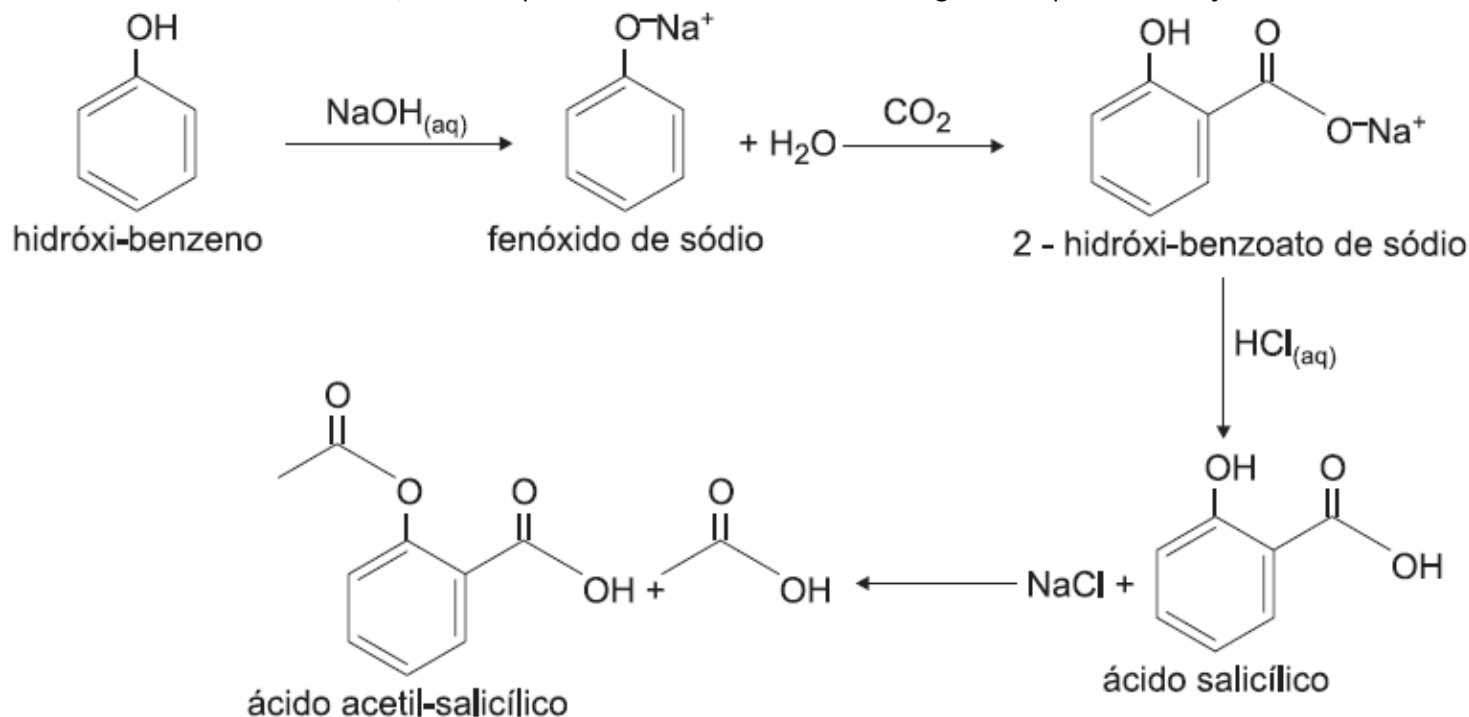


- (3) Fenóis e ácidos carboxílicos podem reagir com bases inorgânicas formando sais orgânicos.

17 (FUVEST-SP) Ácido benzóico é usado como conservante de alimentos que contêm água, pois inibe o crescimento de microorganismos. Foi verificado que, quanto menor o pH do alimento a ser conservado, menor é a concentração de ácido benzóico necessária para a ação do conservante.

- a) Escreva a equação que representa a ionização do ácido benzóico em água.
- b) Proponha uma explicação para a dependência da concentração do ácido benzóico com o pH do alimento, indicando qual a espécie (ácido benzóico não-dissociado ou íon benzoato) responsável pela ação conservante.

18 O ácido acetilsalicílico é um composto orgânico sintético bastante utilizado como analgésico, antipirético e antiinflamatório. Industrialmente, esse composto é obtido de acordo com o seguinte esquema de reações:

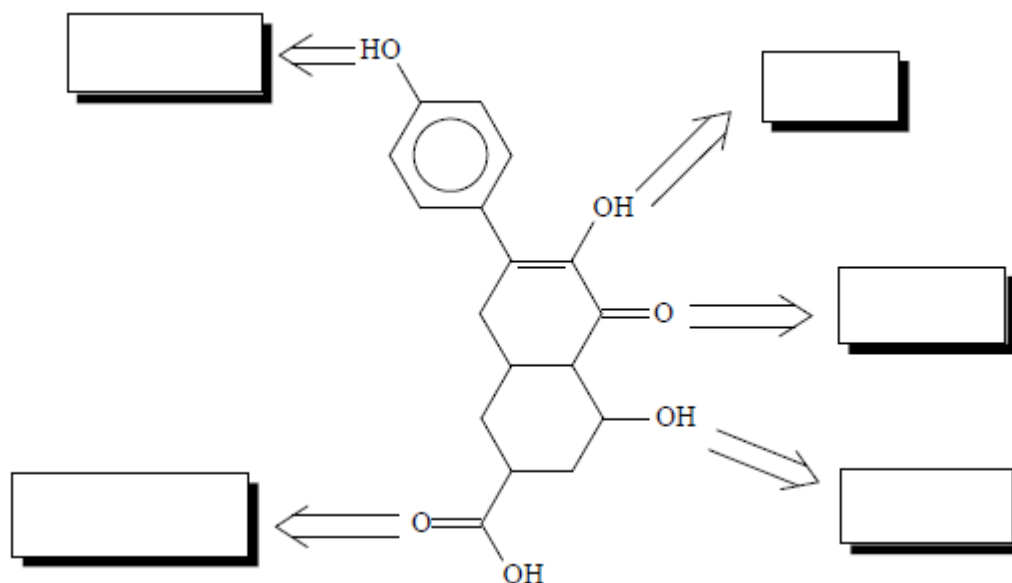


Com base nas estruturas químicas apresentadas no esquema acima, é correto afirmar:

- Há um grupo funcional éter na estrutura do ácido acetilsalicílico.
- O hidróxi-benzeno é um álcool.
- O fenóxido de sódio é um sal de fenol.
- O ácido salicílico pode ser denominado ácido p-hidróxi-benzóico.
- No esquema apresentado não há reações de neutralização.

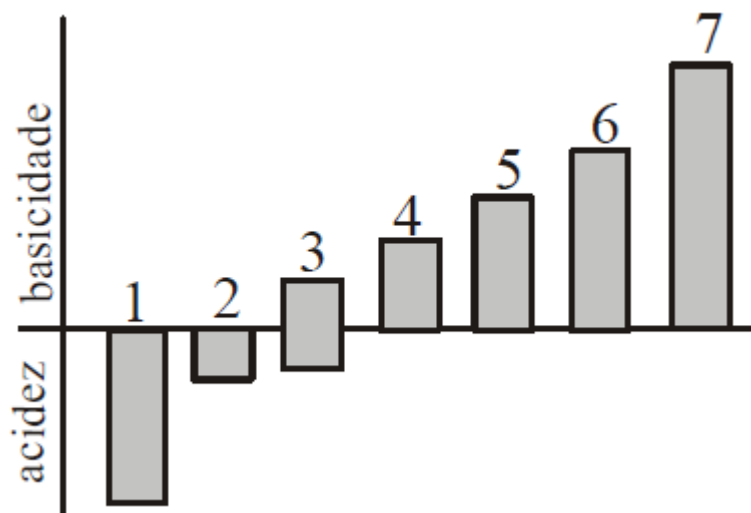
19 (UEG-GO) As propriedades químicas e físicas das moléculas orgânicas são decorrentes da natureza dos grupos funcionais em suas estruturas. Nesse contexto, considere a molécula orgânica abaixo e responda ao que se pede:

- preencha os quadros abaixo com as respectivas funções orgânicas;



- identifique o hidrogênio mais ácido, justificando a sua resposta.

20 (PUC RJ) Observe o gráfico abaixo que representa a relação entre acidez e basicidade dos compostos orgânicos: álcool, ácido, amina aromática, amina secundária, amina terciária, amina primária e amida.



Assinale a opção que apresenta a correspondência correta entre número de coluna e composto orgânico:

- a) 2 - amina primária
- b) 3 - amina terciária
- c) 2 - amida
- d) 4 - ácido
- e) 7 - amina secundária

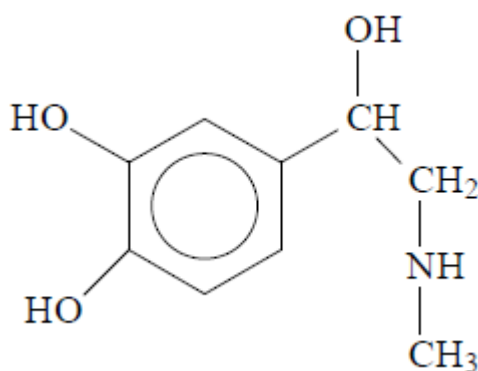
21 (UFG-GO) Acidez e basicidade são propriedades importantes nas reações orgânicas. Considerando-se os efeitos eletrônicos, determine no conjunto A qual é o composto mais ácido e no conjunto B qual é o composto mais básico. Justifique a sua resposta.

Conjunto A: $\text{H}_3\text{C} - \text{COOH}$; $\text{H}_2\text{C}(\text{Cl}) - \text{COOH}$; $\text{HCCl}_2 - \text{COOH}$

Conjunto B: NH_3 ; H_2NCH_3 ; $(\text{H}_3\text{C})_2\text{NH}$

22 (UFRJ-RJ) A adrenalina, um hormônio elaborado pela parte medular das glândulas supra-renais e liberado pela excitação das fibras nervosas, é um potente vasoconstritor hipertensor.

A fórmula estrutural da adrenalina é:



- a) Qual a função química que possui maior caráter ácido na molécula da adrenalina?
- b) Dê a fórmula molecular de um isômero da adrenalina.

23 (UnB-DF) A acidez é uma propriedade importante de certas funções orgânicas. O sabor azedo do vinagre é um exemplo disso. Algumas funções orgânicas apresentam a seguinte ordem de acidez: álcool < água < fenol < ácido carboxílico.

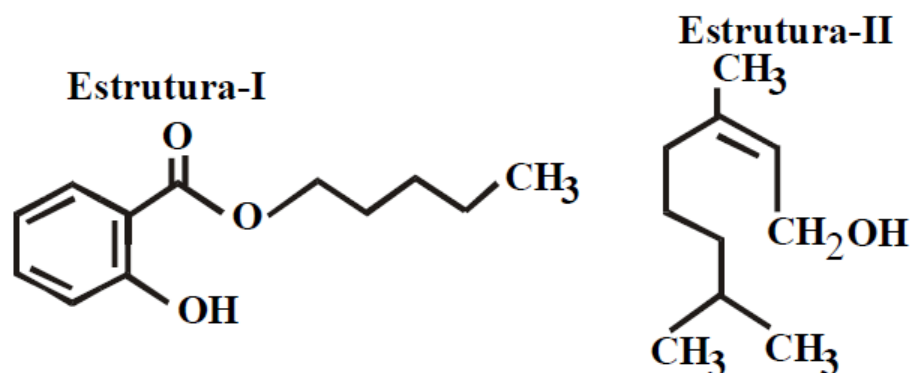
Com base nas informações acima, julgue os itens que se seguem.

(00) Soluções aquosas de mesma concentração de ácido acético e fenol terá o pH maior que sete.

(01) A fórmula do fenol é C_6H_5OH

(02) Fenóis e ácidos carboxílicos podem reagir com bases inorgânicas formando sais orgânicos.

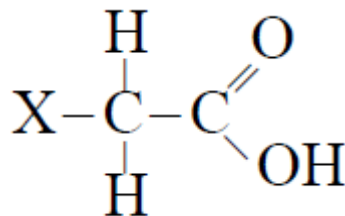
24 (UFV-MG) As estruturas abaixo representam substâncias que são utilizadas em perfumaria por apresentarem odores de flores:



Com relação às estruturas I e II, assinale a alternativa CORRETA:

- a) I e II representam substâncias classificadas como compostos aromáticos.
- b) I e II apresentam a função álcool.
- c) A substância I apresenta maior acidez que a substância II.
- d) A massa molar de I é menor que a massa molar de II.
- e) I e II representam substâncias saturadas.

25 (UERJ-RJ) Os ácidos orgânicos, comparados aos inorgânicos, são bem mais fracos. No entanto, a presença de um grupo substituinte, ligado ao átomo de carbono, provoca um efeito sobre a acidez da substância, devido a uma maior ionização. Considere uma substância representada pela estrutura abaixo:



Essa substância estará mais ionizada em um solvente apropriado quando X representar o seguinte grupo substituinte:

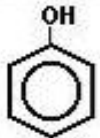
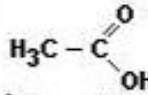
- a) H
- b) I
- c) F
- d) CH_3

26 (ITA-SP) Considere os seguintes ácidos:

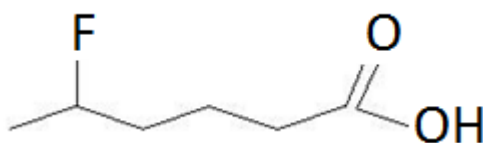
- I. CH_3COOH
- II. CH_3CH_2COOH
- III. CH_2ClCH_2COOH
- IV. $CHCl_2CH_2COOH$
- V. CCl_3CH_2COOH

Coloque em ordem crescente de caráter ácido:

27 (PUC-SP) Os frascos A, B, C e D apresentam soluções aquosas das substâncias a seguir. Assinale a alternativa que apresenta CORRETAMENTE o pH dessas soluções.

| Frasco A | Frasco B | Frasco C | Frasco D |
|--|--|--|--|
|  fenol | $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{OH}$ etanol |  Ácido acético | $\text{H}_3\text{C} - \text{NH}_2$ metilamina |
| Frasco A | Frasco B | Frasco C | Frasco D |
| a) pH = 7 | pH = 7 | pH = 7 | pH = 7 |
| b) pH > 7 | pH > 7 | pH < 7 | pH > 7 |
| c) pH > 7 | pH > 7 | pH > 7 | pH = 7 |
| d) pH < 7 | pH = 7 | pH < 7 | pH > 7 |
| e) pH < 7 | pH < 7 | pH < 7 | pH < 7 |

28 Observe o composto:



Em relação a esse composto é CORRETO afirmar que

- a) a troca do átomo de flúor pelo hidrogênio diminui o K_a .
- b) a troca do átomo de flúor pelo grupo metil aumenta o K_a .
- c) a troca de posição do átomo de flúor não altera o K_a .
- d) a troca do átomo de flúor pela hidroxila não altera o K_a .
- e) a troca do átomo de flúor pelo etil aumenta o K_a .

29 (UFU-MG) As aminas caracterizam-se por sua basicidade e natureza nucleofílica. Em relação às aminas, responda:

- a) Qual é a origem da basicidade das aminas?
- b) Quais são as fórmulas estruturais da trimetilamina e do ácido etanóico?
- c) Qual é a equação química balanceada representativa da reação da trimetilamina com ácido etanóico?

30 (UFTM-MG) Considere os seguintes compostos:

- I. ácido etanóico
- II. água
- III. etanol
- IV. fenol
- V. metano

A ordem crescente de acidez desses compostos é:

- a) V < III < II < IV < I.
- b) V < IV < III < II < I.
- c) II < IV < V < III < I.
- d) II < V < III < IV < I.
- e) I < II < III < IV < V.

31 (UNIFESP-SP) Ácidos carboxílicos e fenóis originam soluções ácidas quando dissolvidos em água. Dadas as fórmulas moleculares de 5 substâncias

- I. C_2H_6O
- II. $C_2H_4O_2$
- III. CH_2O
- IV. C_6H_6O
- V. $C_6H_{12}O_6$

as duas que originam soluções com $pH < 7$, quando dissolvidas na água, são:

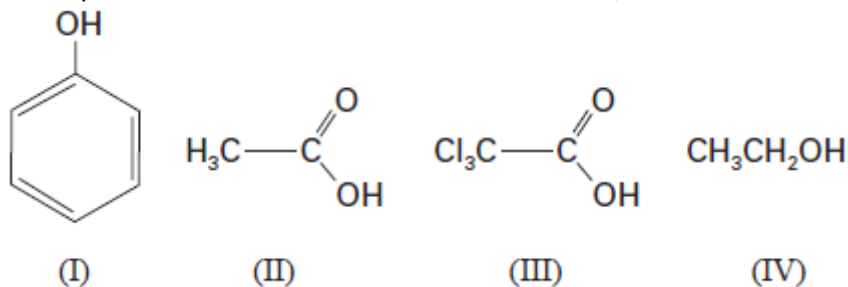
- a) I e II.
- b) I e IV.
- c) II e IV.
- d) II e V.
- e) III e IV.

32 (UFPEL-RS) A desinfecção das águas, com elevados teores de substâncias húmicas, utilizando hipoclorito de sódio, pode ser inviabilizada, por produzir altos teores de trihalometanos (THM), principalmente se for feita a pré-cloração, antes das etapas de floculação, decantação e filtração. Esses produtos, uma vez formados, não são removidos pelo tratamento convencional das águas, como demonstram os trabalhos indicativos da presença do **tricloro metano** e do **bromodicloro metano** em águas de abastecimento público.

Os relatórios da Organização Mundial da Saúde recomendam, ainda, atenção para a presença de compostos com características carcinogênicas na água, a exemplo do **1,2-dicloro etano**, **cloro propano** e o **2,4,6-tricloro fenol**.

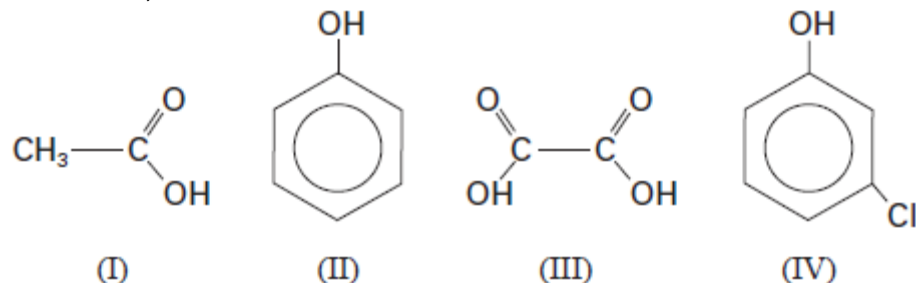
Usando o texto como subsídio, explicita, dos compostos citados, qual apresenta um caráter ácido, justificando sua resposta.

33 (UFR-RJ) Colocando-se os compostos abaixo em ordem crescente de acidez, obtém-se:



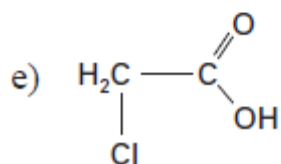
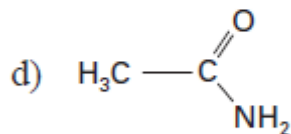
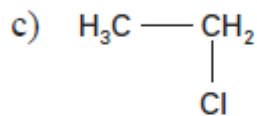
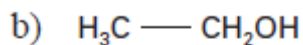
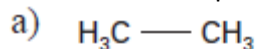
- a) IV, I, II, III.
- b) I, IV, III, II.
- c) II, III, IV, I.
- d) I, II, III, IV.
- e) III, I, II, IV.

34 (UFR-RJ) Das substâncias abaixo, as de maior caráter ácido são:

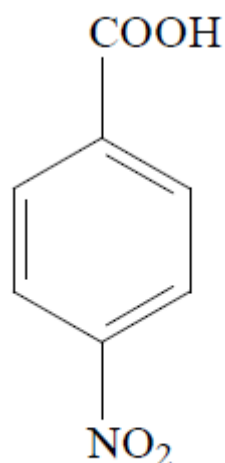


- a) I e II.
- b) II e III.
- c) I e IV.
- d) II e IV.
- e) I e III.

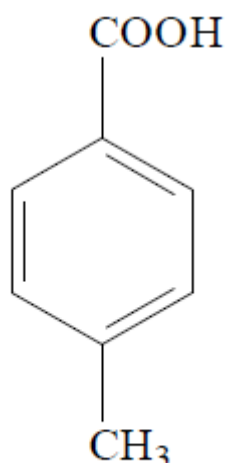
35 (Cesgranrio-RJ) O vinagre é uma mistura de vários ingredientes, sendo o ácido etanóico o principal componente. A única substância que tem um caráter ácido maior do que o ácido etanóico é:



36 (UFF-RJ) Uma das propriedades importantes relacionadas às substâncias orgânicas é a sua acidez e basicidade, uma vez que com base nessa propriedade, purificam-se os compostos orgânicos.



substância A



substância B

Considerando as estruturas apresentadas, pede-se:

- o nome oficial (IUPAC) das substâncias A e B;
- a equação balanceada da reação de A e B com quantidade estequiométrica de NaOH;
- a substância mais ácida dentre A e B. Justifique sua resposta;
- o volume em mL de uma solução de NaOH 0,1 M que é necessário para reagir completamente com 10 g da substância B.

37 (UEMS-MS) A tabela demonstra as constantes de ionização ácida de substâncias orgânicas em água a 25 °C.

| Substância | K_a |
|---|-----------------------|
| Ácido acético (CH_3COOH) | $1,8 \times 10^{-5}$ |
| Etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) | $1,0 \times 10^{-18}$ |
| Fenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) | $1,3 \times 10^{-10}$ |
| 2 - nitrofenol ($\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)\text{OH}$) | $6,2 \times 10^{-8}$ |

A partir dos dados da tabela, é **incorreto** dizer que:

- a) o ácido acético é o ácido mais fraco das substâncias listadas na tabela quando estas estão dissolvidas em água.
- b) o etanol é o ácido mais fraco das substâncias listadas na tabela quando estas estão dissolvidas em água.
- c) fenol é menos ácido que 2nitrofenol em água.
- d) o ácido acético é o ácido mais forte das substâncias listadas na tabela quando estas estão dissolvidas no solvente polar.
- e) o etanol é o ácido mais fraco das substâncias listadas na tabela quando estas estão dissolvidas no solvente polar.

38 (UFPR-PR) Considere a dissolução de 0,10 mol de cada um dos ácidos relacionados na tabela abaixo, separadamente, em 1,0 litro de água.

| Ácido | Fórmula | K_a |
|-------------|--------------------------|----------------------|
| Acético | H_3CCOOH | $1,8 \times 10^{-5}$ |
| Fluorídrico | HF | $7,0 \times 10^{-4}$ |
| Fórmico | HCOOH | $1,8 \times 10^{-4}$ |

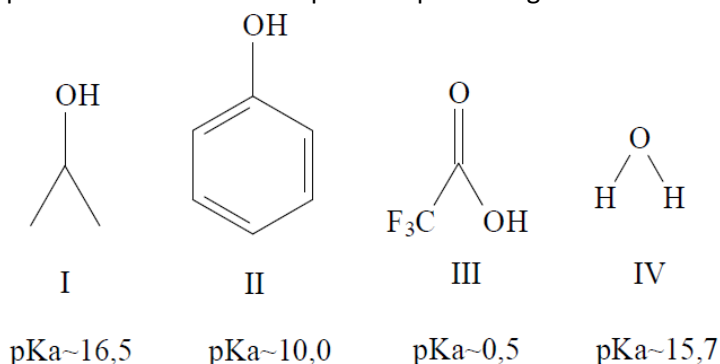
De acordo com as informações da tabela e com base nos conhecimentos sobre ácidos fracos e pH, compare os três ácidos entre si e considere as seguintes afirmativas:

- 1. O ácido acético pode ser considerado o ácido mais forte, pois apresenta o menor valor de K_a .
- 2. O ácido fluorídrico é um ácido inorgânico, que possui o maior valor de K_a ; portanto, é o ácido mais forte.
- 3. A solução de ácido fórmico exibirá o menor valor de pH.
- 4. A solução de ácido acético apresentará o maior valor de pH.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 4 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

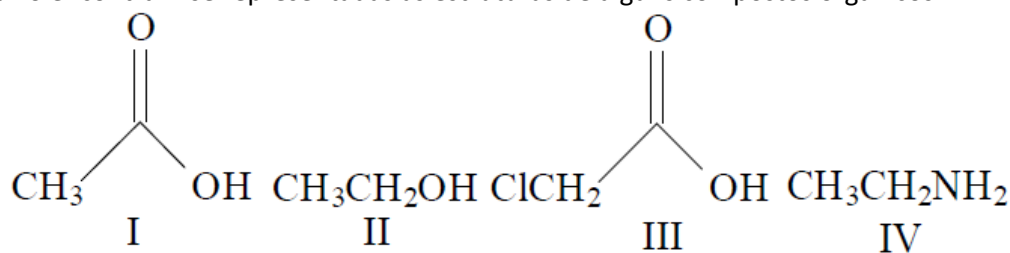
39 (UFU-MG) Considere os compostos de I a IV e seus respectivos pKa em água.



Com relação a esses compostos, é INCORRETO afirmar que

- II é mais ácido que I.
- I é menos ácido do que a água.
- II e III são os compostos de maior acidez.
- IV é o composto menos ácido entre os demais.

40 (UFOP-MG) Abaixo encontram-se representadas as estruturas de alguns compostos orgânicos.



Considerando que a acidez desses compostos pode ser avaliada pela habilidade dos mesmos em ceder um próton (H^+) para uma base, responda:

- Qual desses compostos é o menos ácido? Justifique a sua escolha.
- Qual desses compostos é o mais ácido?
- Indique a fórmula estrutural da base conjugada do composto I.

41 (UFPE-PE) Analisando a tabela a seguir, com valores de constantes de basicidade, K_b , a 25 °C para diversas bases, podemos afirmar que:

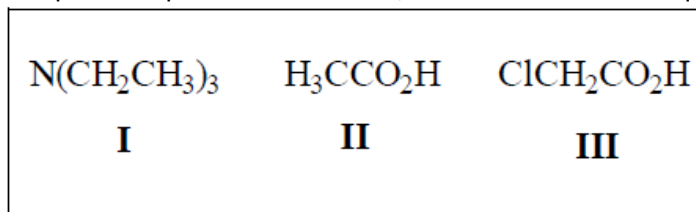
| Base | K_b |
|--------------------------------|----------------------|
| Dimetilamina, $(CH_3)_2NH$ | $5,4 \cdot 10^{-4}$ |
| Amônia, NH_3 | $1,8 \cdot 10^{-5}$ |
| Hidróxido de zinco, $Zn(OH)_2$ | $1,2 \cdot 10^{-7}$ |
| Piridina, C_5H_5N | $1,8 \cdot 10^{-9}$ |
| Anilina, $C_6H_5NH_2$ | $4,3 \cdot 10^{-10}$ |

- a amônia é uma base mais fraca que o hidróxido de zinco.
- a anilina é a base mais forte.
- a piridina e a amônia têm a mesma força básica.
- a dimetilamina é a base mais forte.
- a anilina é mais básica que a piridina.

42 (UFES-ES) Um ácido carboxílico será tanto mais forte, quanto mais estável for sua base conjugada (carboxilato). A base conjugada é normalmente estabilizada pela presença de grupos retiradores de elétrons adjacentes à carbonila, que tendem a reduzir, por efeito indutivo, a densidade de carga sobre o grupo carboxilato. Baseado nessas afirmações, assinale a alternativa que apresenta o ácido mais forte:

- a) CH_3COOH
- b) ClCH_2COOH
- c) $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- d) Cl_2CHCOOH
- e) HCOOH

43 (EFOA-MG) Com relação aos compostos representados abaixo, é INCORRETO afirmar que:



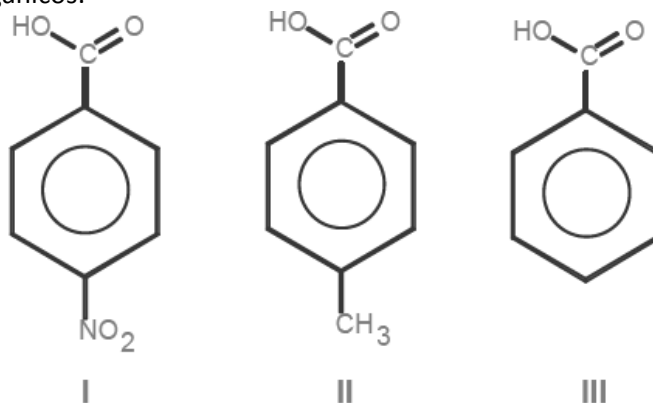
- a) o composto III é um ácido mais fraco do que II.
- b) o composto I é uma base de Lewis em função do par de elétrons não ligantes, no átomo de nitrogênio.
- c) a reação entre II e hidróxido de sódio forma um sal de ácido carboxílico.
- d) a dissolução de II em água resultará em uma solução com pH menor do que o da água pura.
- e) de acordo com as regras da IUPAC, o nome do composto III é ácido cloroacético.

44 (COVEST-PE) Assinale os itens CERTOS na coluna I e os itens ERRADOS na coluna II:

São ácidos mais fortes que o ácido acético:

| I | II | |
|---|----|-----------------------|
| 0 | 0 | Ácido fórmico |
| 1 | 1 | Ácido propanóico |
| 2 | 2 | Ácido etanodióico |
| 3 | 3 | Ácido butanóico |
| 4 | 4 | Ácido tricloroacético |

45 (UFPE-PE) Ácidos orgânicos são utilizados na indústria química e de alimentos, como conservantes, por exemplo. Considere os seguintes ácidos orgânicos:



A ordem crescente de acidez destes compostos em água é:

- a) $\text{I} < \text{II} < \text{III}$
- b) $\text{II} < \text{I} < \text{III}$
- c) $\text{III} < \text{II} < \text{I}$
- d) $\text{II} < \text{III} < \text{I}$
- e) $\text{I} < \text{III} < \text{II}$

46 (UPE–PE) Analise as propriedades químicas das aminas.

- | I | II |
|---|---|
| 0 | 0 O pH de uma solução aquosa de metilamina é menor que 7 em condições ambientes. |
| 1 | 1 O pH de uma solução aquosa de metilamina será sempre igual a 7, devido à degradação de proteínas que origina os aminoácidos. |
| 2 | 2 A metilamina é responsável pelo desagradável “cheiro de peixe”, especialmente em mercados públicos. O vinagre é uma solução que pode ser usada pelas donas de casa no dia-a-dia, em suas cozinhas, no combate ao tão indesejado odor. |
| 3 | 3 Uma solução aquosa de metilamina apresenta propriedades alcalinas. |
| 4 | 4 A trimetilamina é uma base muito mais forte que a metilamina, pois apresenta, em sua molécula, três radicais metílicos. |

47 (UPE–PE) Sobre a acidez dos ácidos e das bases são apresentadas as seguintes afirmativas. Analise-as e conclua.

- | I | II |
|---|---|
| 0 | 0 A substituição de um hidrogênio do ácido acético por um radical etila aumenta substancialmente a força ácida. |
| 1 | 1 O ácido acrílico, $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{COOH}$ é mais forte que o ácido propanóico, $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$. |
| 2 | 2 A força ácida de um ácido carboxílico depende, apenas, do número de átomos de carbono ligados à carboxila. |
| 3 | 3 É fato experimental que as amidas em meio aquoso são, apenas, fracamente básicas. |
| 4 | 4 A metilamina é mais básica que a amônia e menos básica que a dimetilamina. |

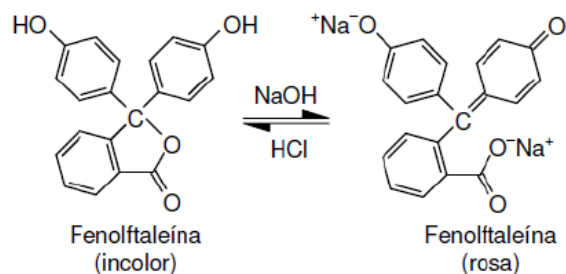
48 (COVEST–PE) Ácido acético e ácido trifluoroacético apresentam as seguintes fórmulas estruturais:



Ambos os ácidos carboxílicos são solúveis em água. Sobre estes compostos podemos afirmar:


- | I | II |
|---|---|
| 0 | 0 Os dois ácidos liberam íons em solução aquosa. |
| 1 | 1 O grau de dissociação iônica do ácido acético é 100%. |
| 2 | 2 O ácido acético é mais forte que o ácido trifluoroacético. |
| 3 | 3 O grupo CF_3 influencia na acidez do grupo carboxílico. |
| 4 | 4 O ácido trifluoroacético tem massa molar superior ao ácido acético. |

49 (UFPE-PE) Sobre a fenolftaleína, que é uma substância orgânica muito utilizada como indicador em titulações ácido/base, e de acordo com a reação abaixo, podemos afirmar que:



- | | | |
|---|----|---|
| I | II | |
| 0 | 0 | a fenolftaleína (incolor) apresenta um caráter básico devido à presença de grupos fenol. |
| 1 | 1 | a fenolftaleína (rosa) é um sal orgânico. |
| 2 | 2 | na fenolftaleína (incolor), não existe conjugação entre os anéis aromáticos. |
| 3 | 3 | a fenolftaleína (incolor) apresenta uma carbonila conjugada ao anel aromático vizinho. |
| 4 | 4 | a transição entre as espécies fenolftaleína (incolor) e fenolftaleína (rosa) é reversível e pode ser controlada pelo excesso dos reagentes NaOH ou HCl. |

50 (Cesgranrio-RJ) Considere a tabela de valores de K_a das substâncias abaixo:

| Substância | K_a |
|--|----------------------|
| $\text{CH}_3 - \text{COOH}$ | $1,8 \cdot 10^{-5}$ |
|  | $1,3 \cdot 10^{-10}$ |
| H_2O | $1,0 \cdot 10^{-14}$ |
| $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$ | $1,0 \cdot 10^{-16}$ |

Com base nesses valores, a ordem correta de acidez é:

- água < álcool < fenol < ácido carboxílico.
- álcool < ácido carboxílico < água < fenol.
- álcool < água < fenol < ácido carboxílico.
- fenol > ácido carboxílico > água > álcool.
- fenol > álcool > água > ácido carboxílico.

01- Alternativa A

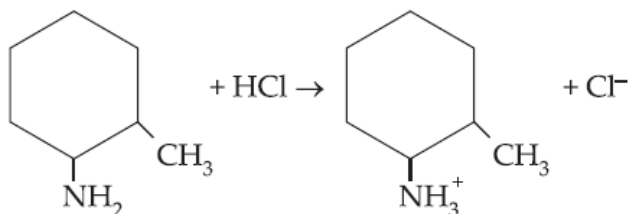
02-

a)

I. 2-metil-1-amino-ciclohexano

II. ciclohexil-metil-amina

b)



c) Mais solúvel, pois apresenta carga elétrica que aumenta a interação com moléculas de água.

03- Alternativa B

04- Alternativa E

05- Alternativa A

06- Alternativa D

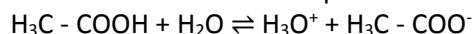
07- Alternativa D

08- Alternativa D

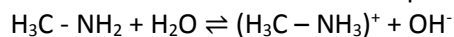
Frasco A: o fenol é um composto que apresenta caráter ácido, portanto o pH da solução aquosa de fenol, a 25 °C, será menor que 7.

Frasco B: o etanol apresenta um caráter neutro, portanto o pH da solução será igual a 7, a 25 °C.

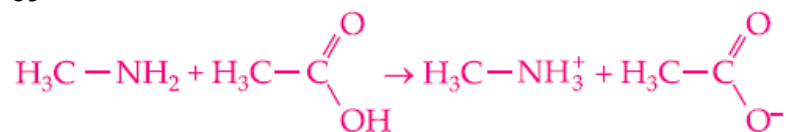
Frasco C: o ácido acético apresenta um caráter ácido, portanto o pH da solução será menor que 7, a 25 °C.



Frasco D: a metilamina é um composto de caráter básico, portanto o pH da solução será maior que 7, a 25 °C.

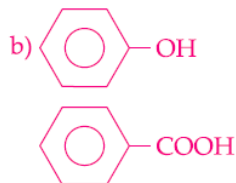
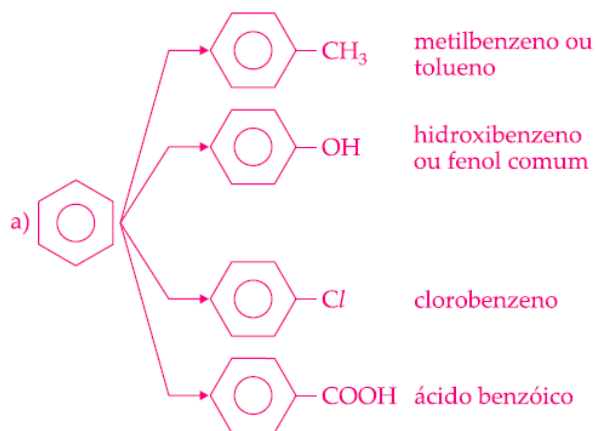


09-



O ácido adicionado reage com a amina, que apresenta caráter básico, diminuindo a quantidade de metilamina, que é a responsável pelo cheiro de peixe.

10-

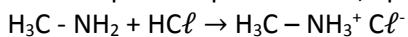


11-

Usando uma base (NaOH), pois apenas o fenol, que apresenta caráter ácido, reage com a base.

12- Alternativa D

Dos compostos apresentados, apenas a metilamina apresenta caráter básico, reagindo com ácido conforme a equação:



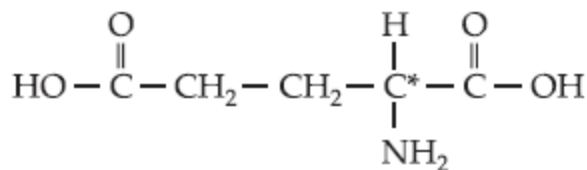
13- Alternativa A

14-

- a) Para-amino benzóico.
b) Anfótero.

15-

- a) Ácido carboxílico e amina.
b) Isomeria óptica



c)

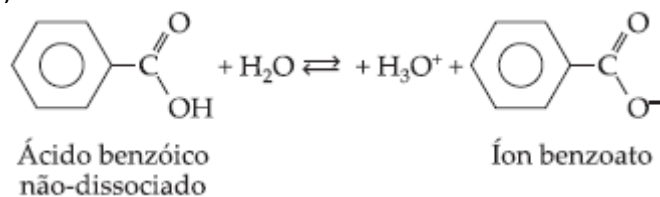
Caráter básico: grupo amino (- NH₂)
Caráter ácido: carboxila

16-

- (1) Falso. Soluções aquosas de mesma concentração de ácido acético e fenol terão pH menor que sete.
(2) Verdadeiro.
(3) Verdadeiro.

17-

a)



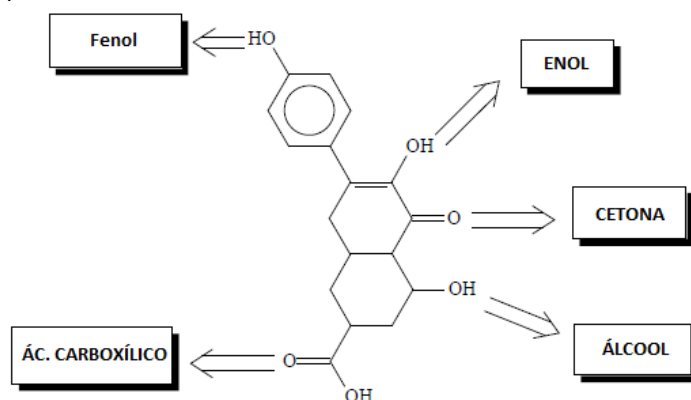
b)

O responsável pela ação conservante é o ácido benzóico não-ionizado. Quando o ácido benzóico é adicionado a um alimento de baixo pH, a concentração de H_3O^+ é elevada, fazendo com que o equilíbrio da ionização se desloque para a esquerda, aumentando a concentração do ácido não ionizado. O resultado é uma menor concentração do ácido necessária para a ação conservante.

18- Alternativa C

19-

a)



b) ácido carboxílico, pois possui maior constante de ionização quando comparado com o fenol, enol e álcool.

20- Alternativa E

21-

O composto mais ácido no conjunto A é o ácido dicloro etanóico, enquanto que o mais básico no conjunto B é a dimetilamina. Isto ocorre devido ao fenômeno do efeito indutivo provocado pelos grupos ligados à cadeia desses compostos: no ácido os átomos de cloro causam efeito indutivo negativo aumentando a acidez; no conjunto B os grupos metil são responsáveis pelos efeitos indutivos positivos que aumentam a basicidade.

22-

a) Fenol.

b) É a mesma da adrenalina: $\text{C}_9\text{H}_{13}\text{NO}_3$.

23-

(00) (Falso) Soluções aquosas de mesma concentração de ácido acético e fenol terá o pH menor que sete.

(01) (Verdadeiro) A fórmula do fenol é $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

(02) (Verdadeiro) Fenóis e ácidos carboxílicos podem reagir com bases inorgânicas formando sais orgânicos.

24- Alternativa C

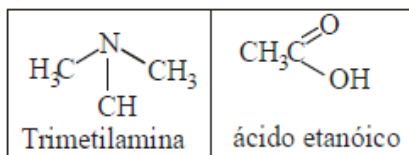
25- Alternativa C

26-
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{COOH} < \text{CHCl}_2\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CCl}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

27- Alternativa D

28- Alternativa A

29-
a) As aminas são bases de Lewis: apresentam um par de elétrons que pode ser doado em um processo ácido/base de Lewis;
b)



c) $\text{N}(\text{CH}_3)_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{N}^+\text{OOCCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

30- Alternativa A

31- Alternativa C

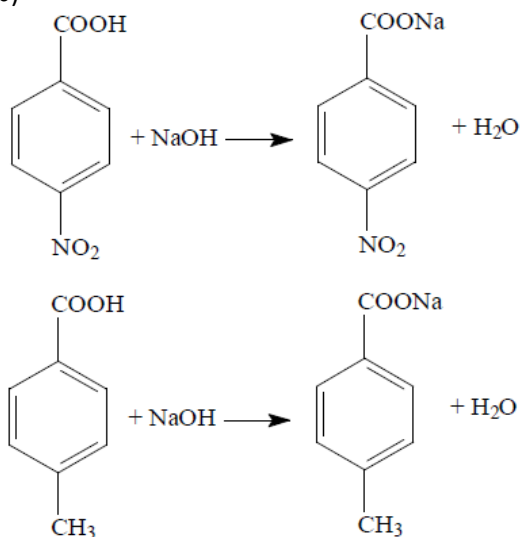
32-
2,3,4 – Triclorofenol: ioniza produzindo H^+

33- Alternativa A

34- Alternativa E

35- Alternativa E

36-
a) Ácido p-nitrobenzóico (ácido 4-nitrobenzóico) e p-metilbenzóico (ácido 4-metilbenzóico).
b)



c) O Ácido p-nitrobenzóico (substância A). Porque o grupo NO_2 apresenta efeito indutivo (- I): atrai elétrons, diminuindo a atração do hidrogênio à carboxila, facilitando a sua ionização, aumentando a força do ácido.

d)

$$10\text{g subst. B} \cdot \frac{1\text{mol subst. B}}{136\text{g subst. B}} \cdot \frac{1\text{mol NaOH}}{1\text{mol subst. B}} \cdot \frac{1\text{L solução NaOH}}{0,1\text{mol NaOH}} \cdot \frac{1000\text{mL solução NaOH}}{1\text{L solução NaOH}} = 735,3\text{mL solução NaOH}$$

37- Alternativa A

38- Alternativa D

39- Alternativa D

40-

a) IV – A ligação N-H é a menos polarizada ou N é o menos eletronegativo.

b) III

c) $\text{CH}_3\text{-COO}^-$

41- Alternativa D

42- Alternativa D

43- Alternativa A

44-

(0) Verdadeiro

(1) Falso

(2) Verdadeiro

(3) Falso

(4) Verdadeiro

45- Alternativa D

46-

(0) Falso

(1) Falso

(2) Verdadeiro

(3) Verdadeiro

(4) Falso

47-

(0) Falso

(1) Verdadeiro

(2) Falso

(3) Verdadeiro

(4) Verdadeiro

48-

(0) Verdadeiro

(1) Falso

(2) Falso

(3) Verdadeiro

(4) Verdadeiro

49-

(0) Falso

(1) Verdadeiro

(2) Verdadeiro

(3) Verdadeiro

(4) Verdadeiro

50- Alternativa C