

VESTIBULARES

2021



# Bizuário de Química ITA 2021



Estratégia  
Vestibulares

# Sumário

Mantendo o Foco .....	3
Análise da Aula .....	3
1. Ácidos Carboxílicos.....	4
2. Derivados de Ácidos .....	5
3. Compostos Sulfurados .....	6
4. Aminas.....	7
5. Amidas.....	8
6. Nitrilas e Isonitrilas .....	8
7. Nitrocompostos .....	9
Bizurando a Lista .....	9
Recomendações .....	10
Por Dificuldade .....	10
Para Manter o Foco.....	11
Tabela Estatística .....	12



## Mantendo o Foco

Você deve ter em mente que **os ácidos carboxílicos e as funções nitrogenadas compõem uma temática bastante explorada no certame do ITA**, visto que essas funções sempre aparecem em questões que abordam a química orgânica pelo viés da **acidez e basicidade**, além de apresentarem reações que são cobradas com frequência.

Ademais, é válido ressaltar que **o entendimento desse capítulo é extremamente relevante** para a consolidação dos conceitos mais importantes da química orgânica, servindo, inclusive, para lembrar o que já foi estudado. Por isso, deixe o **caderninho de bizus** sempre por perto.

Dessa maneira, compreender **os ácidos carboxílicos e as funções nitrogenadas é fundamental para o desempenho do estudante na prova do ITA**. Por isso, você não pode deixar passar o listado abaixo, sendo **a parte vital do conteúdo**:

- Compreender as **nomenclaturas, propriedades físicas e propriedades químicas** de cada classe de compostos apresentada;
- Saber os principais **métodos de síntese e reações químicas mais importantes** das funções orgânicas apresentadas.

## Análise da Aula

Essa aula passa por todas as funções orgânicas que se propõe de modo muito semelhante e fundamental, **focando nos pontos mais importantes e mais cobrados na prova do ITA**.

Sendo assim, de modo geral, o nosso professor contempla as fórmulas gerais de cada classe de composto, bem como as reações mais comuns e as mais relevantes rotas de síntese.

Nesse contexto, recomendo sempre que você **tente entender o máximo possível de tudo que for apresentado, principalmente as premissas das reações orgânicas**. Esse processo facilitará bastante o acúmulo de conhecimento, visto que o fluxo de informações nessa aula é muito alto.

Para os alunos mais experientes, devido a distribuição dos tópicos da aula por função orgânica, aconselho que foque apenas nas **funções as quais possui menos domínio**.

Sem mais delongas, **vamos trilhar sua aprovação!**



## 1. Ácidos Carboxílicos

Esse tópico traz uma abordagem sobre **os ácidos carboxílicos**, função orgânica **muito recorrente em provas do ITA**.

De cara, o nosso professor traz a regra geral de nomenclatura dos ácidos, bem como alguns nomes vulgares relevantes. Dito isso, peço que **você aprenda o máximo possível desses nomes vulgares**, pois o **ITA aborda alguns desses compostos pelo seu nome comum com alguma frequência**.

Seguindo adiante, temos a apresentação das propriedades físicas dos ácidos carboxílicos.

Nesse ponto, **tenha em mente** duas coisas: **ácidos carboxílicos com mais de carbonos tem solubilidade finita em água (caminhando para a insolubilidade)** e a temperatura de ebulição dos ácidos carboxílicos é **sempre maior do que outras funções oxigenadas com a mesma quantidade de carbonos (devido a geometria favorável das pontes de hidrogênio no grupo carboxila)**.

Ao adentrar nos **ácidos graxos**, não se desespere: são **ácidos carboxílicos de cadeia longa**. Sabendo disso, é importante saber as particularidades de óleos e gorduras, explicitada na **Tabela 4: Diferenças entre óleos e Gorduras**.

Na parte da síntese de ácidos carboxílicos, lembre as **importantíssimas reações de oxidação orgânica**, responsáveis por boa parte das rotas de síntese dos ácidos carboxílicos. Ademais, atente para a reação a partir da **adição de CO<sub>2</sub> a compostos de Grignard**, visto que esses compostos são muito importantes na química orgânica devido a sua vasta aplicabilidade.

Ainda, peço que tenha em mente **as reações de hidrólise** na síntese de ácidos carboxílicos, pois elas são muito relevantes na química orgânica. Assim, utilize a **Figura 25: Reações de Oxidação e Hidrólise** para condensar o núcleo mais importante das reações de síntese dos ácidos carboxílicos, colocando-a no seu **caderninho de bizus**.

Nas reações de ácidos carboxílicos, nunca se esqueça que **estamos lidando com ácidos**. Isso pode parecer óbvio a priori, mas, às vezes, **propostas de reações simples nos complicam por não olharmos para o grande escopo em que a substância está inserida**. O item **“1.4.1. Caráter Ácido”** sintetiza bem esse viés.

Dentre as reações, chamo atenção para a famosa **Esterificação de Fischer**, a qual é, de longe, **a mais cobrada pelo ITA dentro desse contexto**.

Por sua vez, as **reações com Compostos Hiper-Halogenados** têm uma facilidade dentro da sua lógica, por meio da região pontilhada podemos chegar ao resultado da reação de maneira intuitiva.

Ainda, a **Halogenação do carbono alfa** é um conhecimento útil, visto que o ITA adora cobrar particularidades sobre o carbono alfa em suas provas.

Por outro lado, as **reações de descarboxilação** já foram vistas no capítulo de hidrocarbonetos saturados, na parte de alcanos. Aproveite para revisar e veja se não está faltando nada no seu **caderninho de bizus**.

Por fim, temos as particularidades do ácido fórmico. Anote-as no seu **caderninho de bizus** e apreenda, principalmente, a informação de que **ácidos carboxílicos podem se oxidar**, apesar de não ser o seu comportamento mais comum.

Tal afirmação pode aparecer em alguma questão do ITA, principalmente objetiva, e surpreender muitos candidatos. **Você, aluno estratégia, não cairá nessa!**

Com esse tópico esclarecido, **vamos dar sequência ao nosso embasamento teórico.**

## 2. Derivados de Ácidos

Agora, chegamos a um tópico que é a continuidade natural do anterior: **os derivados de ácidos**. Aqui, preste bastante atenção pois estaremos tratando, basicamente, de três funções orgânicas distintas: **ésteres, anidridos e cloretos de ácido**.

Na forma geral e nomenclatura, aproveite para desmistificar, de cara, o conceito de **éster**. **Os ésteres são todas as estruturas decorrentes da reação de um álcool com um ácido**. Isso evidencia, por exemplo, que a **trinitroglicerina é um éster**, conforme pode ser visto na **Figura 39: Formação de trinitroglicerina**.

Ainda, guarde a informação de que **ésteres são, em geral, responsáveis por aromas**, visto que **essa informação já foi cobrada diretamente em provas anteriores do ITA**.

Ademais, guarde a forma geral dos anidridos e cloretos de ácido, tendo em vista que os **cloretos de ácido são muito cobrados em provas do ITA**, visto a sua facilidade de síntese.

No contexto da **síntese desses compostos**, perceba que **não há uma grande variedade de processos**. Os ésteres tem em sua definição a descrição de sua síntese, anidridos são feitos a partir da reação com agente desidratante e cloretos de ácido a partir das reações com compostos hiper-halogenados.

Já na parte das **reações dos ésteres**, fixe bem a **hidrólise alcalina**, tendo como produto um sal de ácido carboxílico. Outra reação de extrema importância é a **transesterificação**, utilizada na produção de biodiesel. Essas duas compõem as reações mais importantes para os ésteres, **foque nelas!**

Por outro lado, as **reações mais importantes dos anidridos e cloretos de ácidos são basicamente as mesmas dos ácidos carboxílicos**. Ainda, chamo atenção para o **viés reacional** favorável aos derivados de ácidos para essas reações quanto à velocidade e ao rendimento.

Ademais, saliento a importância da **redução de haletos de alquila**, por ser específica dos cloretos de ácido e **chegar a um produto de difícil síntese como o aldeído** através da utilização do famoso **paládio envenenado**.

Por fim, utilize os exercícios da seção **“Hora de Praticar”** como fonte de fixação de todo o conteúdo abordado nos dois primeiros tópicos da nossa abordagem teórica.

### 3. Compostos Sulfurados

Nesse tópico, temos contato com os **compostos sulfurados**. Esses compostos **são pouco abordados pelo ITA de modo geral**, contudo sempre que aparecem geram enormes dúvidas nos candidatos, as quais seriam facilmente solucionadas com as informações que o nosso professor traz nesse tópico.

Primeiramente, **relembre o átomo de enxofre** e suas principais diferenças em relação ao oxigênio, **apesar de ambos pertencerem a mesma família**. A partir disso, vamos ver os compostos sulfurados mais relevantes.

Uma dica importante, de cara, é: **tente sempre associar os compostos sulfurados aos análogos oxigenados**. Isso irá melhorar substancialmente a sua compreensão dessa parte do conteúdo.

Ao lidar com **os tióis**, chamo sua atenção para a similaridade com os álcoois. Por outro lado, as principais diferenças são: **tióis tem baixa temperatura de ebulição e solubilidade em água em comparação com os álcoois, contudo, são ácidos mais fortes que os álcoois correspondentes**.

Você poderá ter uma visão geral sobre isso utilizando a **Tabela 10: Comparação de propriedades físicas entre metanol e metanotiol** e a **Tabela 11: Comparação de Acidez entre etanol e metanotiol**.

Por sua vez, **os tioéteres** lembram muito os éteres oxigenados, trocando, apenas, o átomo de oxigênio por um de enxofre. Como nosso professor salienta, a principal diferença aqui é a **capacidade de oxidação dos tioéteres**, que são facilmente oxidados à **sulfonas**.

Por fim, temos **os ácidos sulfônicos**. Essa classe de compostos é extremamente importante pois constituem os **ácidos orgânicos mais fortes**. Além disso, seus sais tem aplicação bastante ampla como **surfactantes**. Detergentes, xampus e cremes dentais estão entre as aplicações mais comuns.

Como de costume, olhe o exemplo apresentado na seção **“Hora de Praticar”** para se certificar de que apreendeu todo o conteúdo desse tópico. Feito isso, você poderá seguir adiante!

## 4. Aminas

Aqui, você terá o primeiro contato com as funções nitrogenadas, começando pela mais cobrada delas: **as aminas**.

Em primeira instância, recorde as principais características do átomo de nitrogênio, bem como os principais compostos que esse átomo faz, que são os compostos **com oxigênio e com hidrogênio**.

Do ponto de vista da química orgânica, a abordagem mais interessante se inicia a partir da **Forma geral e Nomenclatura**. Você deve ter em mente todos os tipos de classificação de aminas, principalmente a classificação **de acordo com o número de grupos substituintes**, pois é **a mais comum no certame do ITA** e é de extrema relevância para **classificar o caráter básico das aminas**.

No contexto das propriedades físicas, tenha em mente que **aminas tem temperaturas de ebulição mais baixas que os álcoois (que são os análogos oxigenados das aminas)**. Nesse ponto, a **figura 72: Comparação entre a polaridade de aminas e dos álcoois** pode ser muito útil, valendo, inclusive, seu registro no **caderninho de bizus**.

Dentro do caráter básico, não perca de vista a **figura 74: Caráter Básico das Aminas Alifáticas**, visto que elas são, de longe, as mais cobradas no ITA. A ordem de basicidade que põe as aminas aromáticas como menos básicas que a amônia também é muito importante para a sua localização geral nesse contexto. Utilize a **Tabela 15: Comparação de Basicidade entre Aminas** como fonte referencial nesse estudo.

Já no tocante aos métodos de **síntese das aminas**, convém destacar a **redução de compostos nitrogenados**, como método de formação geral dos mais diversos tipos de aminas, e a **síntese da anilina**, ponto de partida para a maioria das aminas aromáticas.

Por outro lado, no que tange às **reações envolvendo aminas**, temos como as mais relevantes as **reações de acilação**, bem como as **reações de aminas com o ácido nitroso de modo geral** (atenção nessas reações, são as mais cobradas de aminas).

Para facilitar, anote o esquema da seção **“Esquematizando”** no seu **caderninho de bizus**. Ele funcionará como uma boa fonte de consulta para as consequências das reações de cada tipo de amina com o ácido nitroso, assegurando o seu êxito nessa abordagem.

Por fim, utilize a seção **“Hora de Praticar”** para fixar os conceitos abordados nessa parte da teoria. Certamente, **as aminas são os compostos nitrogenados mais presentes em provas do ITA**. Assim, **fique de olho em todos os detalhes** desse capítulo!

## 5. Amidas

Nesse capítulo, temos a explanação sobre as **amidas**. Recomendo que nesse estudo você **foque nas carboxamidas**, visto que as **sulfonamidas não são comuns no certame do ITA**.

Perceba, de cara, que no contexto das propriedades físicas **as aminas menos substituídas têm maior ponto de ebulição que as mais substituídas**. Ainda, veja que todas tem ponto de ebulição muito maior que o ácido que originou a amida. Observe a **Tabela 16: Comparação entre Temperaturas de Fusão e Ebulição de Amidas e do Ácido Acético** para ter uma constatação referencial.

No âmbito da **síntese das amidas**, temos basicamente **três processos**. Sendo assim, se ambiente com os três, dando atenção especial a **reação de cloretos de ácido com amônia ou aminas**, a qual é a **mais comum na prova do ITA**.

Por outro lado, dentro das **reações das amidas**, é válido ressaltar a **síntese de Gabriel para aminas primárias**, com atenção na **Figura 122: Caráter Ácido de Compostos Nitrogenados**. Ainda, tenha em mente as **reações de amidas com ácido nitroso**, considerando a observação final do nosso professor quanto à **utilidade dessa reação para identificar se uma amida possui radicais ligados ao nitrogênio**.

## 6. Nitrilas e Isonitrilas

Nesse estágio, você terá acesso às peculiaridades das **nitrilas e isonitrilas**. De cara, é interessante notar que **ambas derivam do ácido cianídrico** e possuem, bem como o gás, **cheiro desagradável e alto grau de toxicidade**. Essas particularidades aparecem com **frequência na prova objetiva do ITA**.

No contexto da síntese, guarde bem a diferença das reações com **cianeto de sódio (produz nitrilas)** e com **cianeto de prata (produz isonitrilas)**, utilize a dica do “n de sódio (Na)” do nosso professor Thiago para não esquecer esses importantes resultados.

Ainda, perceba que **as nitrilas podem ser produzidas através da continuidade da reação desidratação de sais de amônio**, processo já estudo de formação de aminas. Por outro lado, as **isonitrilas podem ser produzidas por meio da reação de aminas primárias com Clorofórmio**, o que já foi apresentado na parte de reações de aminas.

Ademais, dentro das **reações de nitrilas e isonitrilas**, foque nos produtos da **hidrólise**, visto que são reações muito cobradas na prova do ITA, bem como na **adição de compostos de Grignard**, com foco na

**Figura 137: Produtos Finais da Adição de Compostos de Grignard a Nitrilas e Isonitrilas**, diferenciando os produtos em cetona e aldeído, além de amônia e amina primária.

De certo, todas as reações dessa seção devem ser anotadas no seu **caderninho de bizzus**, para que a plena compreensão do conteúdo seja exercida.

## 7. Nitrocompostos

A última seção teórica da nossa aula nos leva ao estudo dos **nitrocompostos**. Primeiramente, tenha em mente que os **nitrocompostos apresentam caráter ácido**, evidenciado no **hidrogênio do seu respectivo carbono alfa**.

Além disso, perceba que no contexto das tradicionais **rotas de síntese** temos a **substituição eletrofílica em compostos aromáticos** como a mais comum, com o uso da famosa **mistura sulfonítrica**. Guarde bem essa reação, pois ela já apareceu diversas vezes em **provas do ITA**.

No mais, atente bem para os exercícios da seção **“Hora de Praticar”** antes de, finalmente, finalizar aula. Agora, vamos **bizzurar a lista!**

## Bizzurando a Lista

Nessa aula, a lista de exercícios está completamente resolvida no corpo teórico da aula. Isso se dá pois os **ácidos carboxílicos e as funções nitrogenadas** abrangem uma alta densidade de conhecimentos, os quais aparecem recorrentemente na nossa **prova do ITA**.

Sendo assim, o nosso professor adaptou a **estratégia** para essa aula, permitindo que o aluno fixe os conceitos apresentados de forma sólida através da diluição dos exercícios em cima de cada detalhe apresentado, **chamando a sua atenção**, no ato, para o que **é mais importante**.

Dessa maneira, encare a lista de exercícios como uma oportunidade de refazer **t-o-d-a-s** as questões, ajudando a fixar o conteúdo de modo amplo e preciso.

## Recomendações

Diante do relatado anteriormente podemos, ainda assim, simular um teste para você. Dessa forma, vamos começar pelas médias e algumas fáceis, que representam a maior parte da prova do ITA. Marque **1 hora** e tente fazer as questões **36. (ITA – 2017), 4. (ITA-2015), 6. (ITA-2014), 7. (IME-2015), 12. (TFC – Inédita), 13. (ITA-2012), 15. (TFC – Inédita), 17. (ITA-2013), 18. (TFC – Inédita), 20. (ITA-2017), 22. (ITA-2009) e 25. (IME-2018)** sem interrupções e sem consultar os comentários.

Não se assuste com o número de questões, uma parcela significativa delas é de resolução rápida, desde que os conceitos teóricos da aula estejam sólidos.

Contudo, tenha em mente que, com o tempo tão apertado, é normal que você não consiga nem tentar todas as questões. Considere que você apresentou facilidade nesse “teste” se conseguir identificar e acertar as questões mais fáceis. O grande segredo de uma prova majoritariamente difícil é **não errar aquilo que é fácil**.

Se você apresentou uma dificuldade leve, contente-se em ler e entender os comentários das questões citadas.

Se você apresentou muita dificuldade, siga a tabela a seguir, seguindo o grau de classificação.

## Por Dificuldade

Classificação	Questões
<i>Fáceis</i>	<b>36, 7, 11, 13, 15, 19e 20.</b>
<i>Médias</i>	<b>1 a 6, 8 a 10, 12, 14, 16 a 18, 21 a 26.</b>
<i>Difíceis</i>	-

## Para Manter o Foco



Dentre todas as questões selecionadas até agora e nesta seção, destaco a divisão proposta na tabela a seguir para mantermos nosso foco.

Sendo assim, não pule esta aula sem ter feito essas questões e entendido sua resolução.

Assunto	Questões
<i>Nomenclatura, propriedades físicas e propriedades químicas</i>	4, 6, 12, 22 e 23.
<i>Reações e métodos de síntese</i>	36,1,2,3,4, 5, 7 a 11, 13 a 21, 24 a 26.



## Tabela Estatística

Assunto	Nº de Questões 2011-2018	Nº médio de Questões por prova
<i>Reações Inorgânicas/Solubilidade</i>	26	3,25
<i>Termoquímica</i>	26	3,25
<i>Cinética Química</i>	21	2,63
<i>Equilíbrio Iônico</i>	21	2,63
<i>Orgânica: Reações</i>	21	2,63
<i>Química Descritiva (Laboratório, Cores)</i>	20	2,50
<i>Eletroquímica: Pilha</i>	19	2,38
<i>Gases</i>	15	1,88
<i>Ácidos e Bases Inorgânicos</i>	14	1,75
<i>Soluções</i>	14	1,75
<i>Equilíbrio Químico (Chatelier)</i>	13	1,63
<i>Atomística/Quântica</i>	12	1,50
<i>Sais e Óxidos</i>	12	1,50
<i>Estequiometria</i>	10	1,25
<i>Ligações Intermoleculares (Dipolo Permanente, Induzido, Lig. de Hidrogênio)</i>	10	1,25
<i>Eletroquímica: Eletrólise</i>	8	1,00
<i>Orgânica: Nomenclatura/Funções</i>	8	1,00
<i>Propriedades Coligativas</i>	8	1,00
<i>Oxirredução/NOx</i>	8	1,00
<i>Ligações Químicas (Covalente, Metálica, Iônica)</i>	7	0,88
<i>Estados Físicos/Diagrama de Fases</i>	6	0,75
<i>Radioatividade/Cinética Radioativa</i>	6	0,75
<i>Orgânica: Isomeria</i>	5	0,63
<i>Orgânica: Polímeros</i>	5	0,63
<i>História Científica</i>	5	0,62
<i>Tabela Periódica</i>	3	0,38
<i>Teoria Atômico Molecular</i>	3	0,38
<i>Cristalografia</i>	2	0,25
<i>Orgânica: Acidez/Basicidade</i>	2	0,25
<i>Coloides</i>	2	0,25
<i>Orgânica: Bioquímica</i>	2	0,25
<i>Orgânica: petróleo</i>	1	0,13
<i>Cálculo de Fórmulas</i>	1	0,12