



Bizuário de Química
ITA 2020



Sumário

Uma breve apresentação	3
Mantendo o Foco	3
Análise da Aula	4
1. Coeficiente de Solubilidade	4
2. Medidas de Concentração	5
3. Titulação	5
4. Propriedades Coligativas	6
Bizurando a Lista	7
Recomendações	8
Por Dificuldade	9
Para Manter o Foco.....	10
Tabela Estatística	11

Uma breve apresentação

Olá! Sou o Vitor Halley, aluno do 1º ano do ITA. Estou aqui com a missão de compartilhar com você a experiência que me fez ser aprovado em muitos vestibulares pelo Brasil, como AFA, EFOMM, EsPCEX, IME, ITA, entre outros.

Creio, veementemente, que a aprovação nesses concursos passa pela exposição do aluno a um método adequado de ensino, aliado a um esforço compatível com o nível do concurso, porém, sempre, com intensidade racional.

Assim, me junto à equipe do Estratégia Vestibulares para ajudar VOCÊ a ter o mesmo sucesso que eu tive, através desse método inovador e necessário: as trilhas estratégicas. Espero facilitar o seu aprendizado, te dando liberdade para usufruir do nosso material de acordo com a sua necessidade, salientando os aspectos mais relevantes de cada conteúdo para a sua aprovação.

Siga a trilha e construa o seu próprio destino de sucesso. Sem mais delongas, vamos nessa?!

Mantendo o Foco

O aluno Estratégia deve sair dessa aula sabendo que o assunto de Soluções é de alta importância para a prova do ITA, o que pode ser evidenciado pela observação da nossa [tabela estatística](#), na qual o tópico aparece em [primeiro lugar](#) como o de maior incidência entre as questões do ITA.

Assim, como exposto pelo nosso professor na aula, a prova tende a explorar bastante as soluções com reações químicas e isso, fatalmente, nos leva ao caminho das titulações, o que pode aumentar, exponencialmente, o nível de dificuldade e profundidade das questões.

Dessa forma, compreender as soluções, os conceitos por trás das titulações de diferentes espécies, as propriedades coligativas e como o comportamento desses parâmetros são alterados por reações químicas são fundamentais para o bom desempenho do estudante na prova do ITA. Por isso, você não pode deixar passar o listado abaixo, sendo a parte vital do conteúdo:

- O coeficiente de solubilidade aliado às medidas de concentração e como podemos convertê-las entre si (por exemplo, da Concentração Comum para a concentração em Mol/L);



- Compreender as curvas de titulação, bem como as variações de pH e condutividade apresentadas pelo sistema químico participante do processo e o auxílio dos indicadores nesse contexto;
- Dominar as equações que regem as propriedades coligativas, tendo em vista, especialmente, a Lei de Raoult;

Análise da Aula

No início dessa aula, você aprenderá como quantificar uma solução, entendendo as medidas de concentração mais usuais. Após isso, teremos uma análise sobre as titulações, processo muito explorado nas provas do ITA e amplamente utilizado em práticas laboratoriais, demonstrando a extração de dados importantes a partir desse estudo.

Ainda, fecharemos a aula com o estudo das propriedades coligativas, as quais são propriedades muito peculiares pois são função exclusiva da quantidade de partículas em uma solução.

Além disso, essa aula é fundamental por apresentar conceitos amplamente abordados no estudo da físico-química, que é a área da química mais explorada no vestibular do ITA. Com isso em mente, vamos trilhar o seu aprendizado!

1. Coeficiente de Solubilidade

Esse é um tópico que traz noções bem introdutórias e intuitivas. Assim, é válido assegurar que os conceitos de saturação da solução estejam claros. Além disso, é válido atentar à diferenciação entre dissolução e dispersão do soluto.

Uma ideia importante de se apreender é a existência da relação dos coeficientes de solubilidade com a temperatura, que será um pouco mais aprofundada na aula de Termoquímica.

Dessa maneira, recomendo uma leitura dinâmica se você for um aluno que já domina esses conceitos, focando na fixação dos termos um pouco mais particulares.

2. Medidas de Concentração

Aqui temos o ponto chave da operação da maioria dos conceitos que hão de vir em toda físico química.

A molaridade é, de longe, o tipo de concentração mais utilizado nas equações físico-químicas que estudamos. Contudo, a conversão entre todas as medidas de concentração é fundamental, pois nem sempre temos à disposição a medida precisa da quantidade de matéria de determinado soluto ou o volume de uma solução.

Podemos, por exemplo, ter acesso a algumas medidas de densidade, que são facilmente medidas com dispositivos hidrostáticos. Por outro lado, pode ser mais fácil, devido a ordem de grandeza, trabalhar com uma unidade de Concentração como o p.p.m em vez de mol/L.

Em síntese, esse é o capítulo básico para o desenvolvimento do aluno no estudo das soluções, afinal, é o que as quantifica. Além disso, é importante que o conceito de idealidade de uma solução esteja claro para o aluno, visto que é um conceito vital para o estudo das propriedades coligativas, e , ainda, bem requisitado pelo ITA em questões mais teóricas.

Sendo assim, por ser um capítulo breve e de suma importância, mesmo que o aluno já seja avançado, recomendo que ainda assim, leia o tópico com atenção para não perder os detalhes do que está sendo apresentado.

Afinal, não podemos deixar de dominar um conteúdo basilar, recorrentemente explorado por uma vasta área da química. Não há margem para erro aqui.

3. Titulação

Agora, temos uma parte amplamente explorada de modo direto nas provas do ITA. As curvas de titulação têm enorme importância prática e por isso são tão relevantes para a banca da nossa prova.

Primeiramente, temos a apresentação do **ponto de equivalência**, conceito chave para o estudo das titulações. Assim, fixe bem esse conceito pois ele será um indicador importante em qualquer titulação proposta. Não esqueça de atentar para o fato das hidrólises salinas.

Dando continuidade ao estudo, tenha em mente os equipamentos de laboratório utilizados com frequência em uma titulação, principalmente os locais onde ficam titulante e titulado. As vidrarias são temas abordados com relevância pela prova do ITA, principalmente no contexto da titulação, afinal, sem vidrarias,



basicamente, não temos laboratório. Perceba que, recorrentemente, são citados equipamentos de laboratório nos mais variados tópicos do curso, então se familiarize com esses termos o quanto antes.

As curvas de pH requerem atenção máxima. Mesmo no caso do aluno avançado, eu recomendo, fortemente, a leitura cuidadosa desse tópico. Isso se dá porque são muitos gráficos característicos de acordo com a força ácida/ básica das espécies reagentes e todos são de extrema relevância. Tanto o aspecto visual do esboço gráfico, quanto a sua construção, além da localização dos pontos de equivalência nessas curvas deve ser apreendido de maneira clara.

Ademais, a noção do comportamento da condutividade elétrica nessas soluções, de maneira gráfica, já foi abordada mais de uma vez pela banca do ITA. Então, é válido ter, pelo menos, um contato visual com esses gráficos, para que isso não te surpreenda na hora da prova. Em síntese, **atenção total no tópico 3.2 da aula.**

Por fim, no contexto dos indicadores ácido base, não se preocupe em decorar todos os indicadores possíveis, pois quando cobrados, regra geral, são fornecidas suas respectivas faixas de viragem. Contudo, a fenolftaleína, devido a sua ampla utilização e sua frequência de cobrança na nossa prova, merece uma atenção um pouco mais especial, sendo recomendável a memorização de suas cores e sua faixa de viragem.

Além disso, busque compreender quando um indicador pode ou não ser utilizado em determinada titulação, essa é a informação mais relevante no contexto dos indicadores.

4. Propriedades Coligativas

O fim do embasamento teórico da nossa aula nos leva ao estudo das propriedades coligativas.

Nesse tópico, tenha em mente o conceito de soluto não-volátil, pois é o contexto em que as propriedades coligativas são válidas.

Prosseguindo a leitura, tenha **atenção reforçada na Lei de Raoult**, pois o efeito tonoscópico é a propriedade coligativa mais abordada pela prova do ITA. Aqui, apreenda tanto a forma da Lei de Raoult em função da fração molar do solvente quanto do soluto. **Lembrando, sempre, que as frações molares são das espécies em solução e não na fase gasosa.**

Ainda, atente para a quantidade de partículas do soluto, que pode variar de acordo com a espécie, visto que ele pode ionizar, dissociar, polimerizar, entre muitos outros. Essa parte é vital **para todas as propriedades coligativas**, porque, afinal, todas as propriedades coligativas são função da quantidade de partículas do soluto em solução.

Por outro lado, os efeitos crioscópico e ebulioscópico não podem ser desprezados por conta de sua menor incidência. Aqui será cobrado, por exemplo, o conceito de molalidade, que deve estar fixado por você desde a seção 2.3. Atente para o fator de Van't Hoff e **não confunda os efeitos: no efeito crioscópico a temperatura de congelamento abaixa, enquanto no efeito ebulioscópico a temperatura de ebulição aumenta.**

Tente relacionar, por exemplo, o efeito na temperatura de ebulição com o abaixamento da pressão de vapor dentro da interpretação do fenômeno. Isso é relevante para a integração da matéria. Não se esqueça de memorizar as equações (**elas são praticamente idênticas**).

Por sua vez, o estudo da osmose é um assunto pouco cobrado no ITA. Contudo, quando cobrado tem baixo índice de acerto, o que se coloca como **uma janela para diferenciação do candidato.**

Geralmente, os candidatos dominam bem os conceitos básicos: as classificações quanto à tonicidade e o efeito da migração do solvente. Contudo, o problema do ponto de vista equacional é tido como uma dificuldade por alguns alunos.

Não perca de vista uma analogia importante: **a equação é muito parecida com a equação geral dos gases.** Ademais, entenda bem o conceito de onde a pressão está sendo aplicada para o melhor entendimento da osmose reversa. A osmose é um tópico que pode ser explorado, por exemplo, com alguns conceitos de hidrostática.

Por fim, temos uma aplicação prática das propriedades coligativas que é a determinação de massas molares através do seu estudo. É uma leitura curta e relevante, pois existem muitas questões do ITA, **exatamente**, com essa cara.

Bizurando a Lista

Estudada a teoria de soluções, podemos te direcionar, na lista de exercícios, de acordo com a sua dificuldade ao longo da aula. Além disso, também prezaremos aqui pelo treinamento do tempo de prova.

Abaixo, seguem as questões desta aula com três classificações distintas: questões selecionadas para que seu estudo da lista de exercícios seja como um treino para a prova, divisão de dificuldade acompanhada de alguns bizes para resolver as questões difíceis, divisão por assuntos destacados no “Mantendo o Foco”, tópico presente no início do nosso bizuário.

Recomendações

Vamos começar pelas médias e algumas fáceis, que representam a maior parte da prova do ITA. Marque **1 hora** e tente fazer as questões:

- **5 (é requerido que fazendas...);**
- **6 (são feitas as seguintes proposições...);**
- **11 (Considere duas soluções...);**
- **13 (considere uma solução saturada do sal MX...);**
- **17 (assinale a opção que apresenta os instrumentos de medição de volume...);**
- **20 (Considere uma solução de um soluto X em um solvente Y...);**
- **22(Dispõe-se de uma mistura sulfonítrica de composição mássica igual a 60%...);**
- **24 (São fornecidas as seguintes informações a respeito de titulação ácido-base...);**
- **32 (O abaixamento da temperatura de congelamento...);**
- **34 (Considere as seguintes misturas...);**
- **36 (Dois béqueres, X e Y...), 37 (prepara-se a 25 °C...)**
- **e 40 (um pesquisador verificou...)**

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 apresentar facilidade, avance para as questões difíceis e tente fazer e entender as questões **10 (A reação do mercúrio metálico...), 23 (Oleum, ou ácido sulfúrico fumegante,...),26 (Deseja-se preparar 57 gramas...)** e **40 (um calcário composto por...)**. Se conseguir, você está apto para considerar finalizada esta aula.

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

Se você apresentou muita dificuldade, volte às questões fáceis e tente sem interrupções a sequência **5 (é requerido que fazendas...), 6 (são feitas as seguintes proposições...), 12 (um Erlenmeyer contém 10,0 mL...), 17 (assinale a opção que apresenta os instrumentos de medição de volume...), 24 (são fornecidas as**

seguintes informações a respeito da titulação ácido-base...), 27 (um litro de uma solução aquosa contém...), 32 (o abaixamento da temperatura de congelamento...), 38 (considere as afirmações abaixo...) e 39 (Considere soluções de $\text{SiCl}_4/\text{CCl}_4$). Não deixe esta aula até entender a teoria por trás dessas questões. A seguir, volte às questões médias e tente-as de novo, consultando o material teórico. Por fim, tente entender as questões difíceis indicadas acima.

Por Dificuldade

Classificação	Questões
Fáceis	1 a 9, 12, 15 a 18, 27, 29 a 33, 35, 38, 39
Médias	11, 13, 14, 19 a 22, 24, 25, 28, 34, 36, 37, 38 a 44
Difíceis	10, 23, 26 e 40



As questões difíceis desta aula apresentam algumas abordagens diferentes. Sendo assim, é interessante que você conheça algumas ferramentas que ajudam a resolvê-las.

- Na questão 10 (A reação do mercúrio metálico...), é necessário ter os conceitos de reação redox sólidos, inclusive o método de balanceamento característico, além de ter a perspicácia de entender que o gás formado será o SO_2 . Uma dica importante é que em uma reação com o ácido sulfúrico atuando como agente oxidante, **difícilmente teremos formação de SO_3** , pois é um composto de difícil formação.

Essa questão mostra o quão necessário é ter um **caderninho de revisão** ativo, pois, sem saber esses detalhes, poderíamos ter problemas na montagem da reação e assim, na resolução das questões.

- A questão 23 (Oleum, ou ácido sulfúrico fumegante,...) cobra o conceito de **oleum**, nomenclatura dada a uma mistura de SO_3 e H_2SO_4 . Além disso, chamo a atenção para a reação do trióxido de enxofre com a água, que rege a cara matemática dessa resolução.

- A questão 26 (Deseja-se prepara 57 gramas de sulfato...) é simplesmente completa. Ela aborda oxirredução, balanceamento, soluções, reações entre sais e ácidos, concentração dos íons. Em síntese, tenha muita atenção nessa questão e no quanto a estequiometria é importante no estudo das soluções.

- A questão 40 (um calcário composto por...) envolve reações de ácido com óxidos, além da decomposição térmica desses óxidos, tudo com o viés da utilização de uma solução ácida para identificação da composição

de um minério. Isso é uma situação bem prática, na qual é muito importante tomar o caminho correto de resolução.

Uma dica é sempre começar pelo excedente que foi titulado, pois, em geral, é dele que tiramos as informações sobre o que, de fato, reagiu e assim, podemos dar prosseguimento nos cálculos. Além disso, é válido não perder de vista as reações de decomposição térmica dos carbonatos, tida como reações de **calcinação**.

Para Manter o Foco



SE LIGA!

Dentre todas as questões selecionadas até agora e nesta seção, destaco a série 6 (ITA – 2018), 8 (ITA – 2017), 19 (ITA – 2011), 20 (TFC – 2011), 24 (ITA – 2006), 32 (ITA – 2003), 34 (ITA – 2012), 36 (ITA – 2007) e 39 (ITA – 2006) como as que têm “a cara do ITA”. Explico:

- A questão 6 (ITA – 2018) aborda um pouco de todos os conceitos das propriedades coligativas. Questões com afirmações categóricas assim são recorrentes no ITA.
- Na questão 8 (ITA – 2017), temos uma questão relativamente simples, mas com um enunciado que pode gerar alguma dúvida no candidato quanto à validade das propriedades coligativas. Quase toda prova do ITA tem uma questão assim. Na dúvida, fique com a dica nosso professor e **não brigue com a questão**.
- A questão 19 (ITA – 2011) apresenta reações uma unidade de concentração mais específica, a qual é o °GL. O ITA gosta de abordar questões com essas unidades mais peculiares como: volumes (muito usada para quantificar H_2O_2), ppb, ppm, entre outros. **Fique atento!**
- A questão 20 (TFC – 2011) é muito perspicaz e é a cara do ITA. O ITA, frequentemente, explora questões teóricas sutis e que desmistificam o senso comum, o que as tornam, de certo modo, desafiadoras.
- A questão 24 (ITA – 2006) aborda de modo muito prático os indicadores, sendo um ótimo teste para a segurança da apreensão do tópico, além de ter uma abordagem muito característica do ITA. **Entenda essa questão por completo!**
- A questão 32 (ITA – 2003) é a cara do ITA pois requer não só a compreensão do enunciado como uma análise breve de todas as alternativas. Lembre-se, às vezes **o teste é necessário**.
- A questão 34 (ITA – 2012) traz o conceito teórico na prática, desafiando o candidato a aplicar a teoria em soluções plausíveis. Existe algo mais ITA que isso?

- A questão 36 (ITA – 2007) é simples dentro do seu contexto, mas traz respostas literais e “pegadinhas”.

Fique ligado!

- A questão 39 (ITA – 2006) é muito explorada pelo ITA. Gráficos sempre são bem-vindos na prova, nos mais diversos tipos de comportamentos. A banca os valoriza bastante. Então, principalmente aqueles esboços conhecidos, como os da lei de Raoult, devem estar fixados na memória do candidato.

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

Além disso, caso você queira retornar em assuntos específicos para fixá-los melhor, separei uma série de questões de cada um dos assuntos mais focados desta aula, já mencionados na seção “Mantendo o Foco”.

Assunto	Questões
<i>Unidades de Concentração e solubilidade</i>	5, 11, 18, 25
<i>Titulação e indicadores</i>	12, 24
<i>Propriedades coligativas</i>	9, 32, 36, 38, 42



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

Soluções	14	1,75
Equilíbrio Químico (Chatelier)	13	1,63
Atomística/Quântica	12	1,50
Sais e Óxidos	12	1,50
Estequiometria	10	1,25
Ligações Intermoleculares (Dipolo Permanente, Induzido, Lig. de Hidrogênio)	10	1,25
Eletroquímica: Eletrólise	8	1,00
Orgânica: Nomenclatura/Funções	8	1,00
Propriedades Coligativas	8	1,00
Oxirredução/NOx	8	1,00
Ligações Químicas (Covalente, Metálica, Iônica)	7	0,88
Estados Físicos/Diagrama de Fases	6	0,75
Radioatividade/Cinética Radioativa	6	0,75
Orgânica: Isomeria	5	0,63
Orgânica: Polímeros	5	0,63
História Científica	5	0,62
Tabela Periódica	3	0,38
Teoria Atômico Molecular	3	0,38
Cristalografia	2	0,25
Orgânica: Acidez/Basicidade	2	0,25
Coloides	2	0,25
Orgânica: Bioquímica	2	0,25
Orgânica: petróleo	1	0,13
Cálculo de Fórmulas	1	0,12