**Seguem as análises da Comissão Científica em relação aos recursos interpostos. Todos foram lidos e analisados com todo rigor, de modo a evitar prejuízos entre os competidores.**

**A Comissão se coloca à disposição para esclarecimentos que se façam necessários.**

**Questão 1 (Modalidade A e B)**

O item d) da questão proposta também está incorreta, como o recurso apresentado. A hidrólise do íon sulfato e a formação do íon bissulfato são plausíveis, como demonstrado. Assim, o pH da solução NÃO será neutra, mas apresentará uma leve alcalinidade.

Portanto, a banca recomenda, por questão de análise e de justiça com os candidatos, que as duas respostas sejam consideradas, isto é, tanto o item a) quanto o d), uma vez que as duas respostas estão igualmente corretas, sem anulação da mesma.

**Questão 2 (Modalidade A e B)**

O item que envolve **ELETROPOSITIVIDADE** não faz sentido por dois motivos:

- Um bom número de autores entendem a Eletropositividade como um conjunto de outras propriedades (daí ser também chamada de **CARÁTER METÁLICO**);

- Não existem valores tabelados para a **ELETROPOSITIVIDADE**. Não existindo tais valores, não faz sentido atribuir quaisquer valores aos elementos químicos ora descritos.

Assim sendo, o gabarito se mantém como apresentado.

**Questão 11 – c -** o primeiro estudante solicitou a correção da massa molar do CuC (98,999 g mol-1) e o segundo estudante, solicitou um gabarito sugestivo para esse item usando a manipulação de várias reações intermediárias com um raciocínio completo e incorreto. O texto do item claro e objetivo, pois o material da estátua é CuC e o hidrato verde é CuC2•3Cu(OH)2•H2O, fazendo a estequiometria correta na terceira equação do **item a,** a relação estequiométrica correta é 2:12 ou 1:6 conforme mostrado na resposta correta abaixo.

RESPOSTA CORRIGIDA:

Na **Questão 11 – d** o texto está claro e objetivo em que diz “considerando o objeto citado no item (c), quando exposto a eventos intempéricos, nesse caso, chuva ácida, escreva a(s) provável(is) reação(ões) química(s) balanceada(s) do cobre com cada ácido”. O processo de intemperismo ocorre de forma extremamente, ou seja, em muitos anos e na sequência da pergunta cita “prováveis reações químicas” em que todas elas ocorrem e são observadas em laboratório (em tempo curto) em condições em que os ácidos são concentrados. Portanto, a resposta deve ser mantida conforme detalhamento abaixo:

RESPOSTA CORRIGIDA:

Ácido Sulfúrico:

Cu(s) + 2H2SO4(ℓ) → CuSO4(s) + 2H2O(ℓ) + SO2(g)

Ácido Nítrico (aceitar ambos os casos):

3Cu(s) + 8HNO3(aq, diluído) → 3Cu(NO3)2(aq) + 2NO(g) + 4H2O(ℓ)

Cu(s) + 4HNO3(aq, concentrado) → Cu(NO3)2(aq) + 2NO(g) + 2H2O(ℓ)

Ácido Carbônico (aceitar ambos os casos):

3Cu(s) + 2H2CO3(*aq*) + O2(g) → Cu2(OH)2CO3(s)

2Cu(s) + H2CO3(*aq*) + O2(g) → CuCO3•Cu(OH)2(s)

Na **Questão 12 – a** o estudante alega que não foi solicitado explicitamente estruturas ressonantes e que a pontuação fosse integral para aqueles estudantes que desenharam apenas a estrutura de Lewis mais estável (menor carga formal). Ora, para se chegar a tal conclusão se faz necessário propor as outras formas estruturais possíveis, daí aplicar o conceito de carga formal para decidir qual a estrutura mais provável ou aceitável, logo a representação das estruturas de Lewis ocorreria naturalmente. Assim, recomendo que seja mantida a resposta abaixo:

RESPOSTA:

|  |  |
| --- | --- |
| NO: |  |
| NO+: |  |
| NO–: |  |

1. Na **Questão 12 – d**, o estudante fez a sua análise chegando em valores numéricos para as constantes em função da pressão e concentração, respectivamente. Mas, nesse item apenas foi solicitado para deduzir matematicamente a relação entre *KC* e *Kp*. Logo, o gabarito deve ser mantido sem alteração.

Na **Questão 12 – e**, o estudante fez a observação correta para o caso da constante em função da pressão, *Kp*, deve ser em bar referente a padrão sendo de 6,6 adimensional. Assim, fazendo as devidas correções a resposta correta fica:

RESPOSTA CORRIGIDA:

EXOTÉRMICO. A reação de dimerização ocorre com liberação de calor do sistema para a vizinhança, uma vez que o valor de .

Cálculo da :

Cálculo do valor de :

A reação entropicamente não é espontânea, uma vez que, .

Na **Questão 16 – c**, os estudantes alegaram inconsistência com o gabarito, portanto a resposta foi corrigida em detalhes conforme mostrado abaixo:

RESPOSTA CORRIGIDA:

Da reação do ácido acetisacilico em equilíbrio e da dissociação completa do sal acetilsalicilato de sódio, tem-se volume final de 500 mL (0,5 L) e as seguintes concentrações molares:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| mols iniciais/mol | 5,53 × 10-3 | 0 | 5 × 10-3 |
| variação de mols/mol |  |  |  |
| mols finais/mol  (no equilíbrio) |  |  |  |
| concentração molar/mol L-1  (no equilíbrio) |  |  |  |

Aplicando as concentrações molares no equilibrio na equação da constante de equilíbrio pode-se determinar a concentração de :

Logo,

Em seguida, calcula-se o cálculo do pH da solução tampão:

Na **Questão 16 – d**, os estudantes alegaram inconsistência com o gabarito, portanto a resposta foi corrigida em detalhes conforme mostrado abaixo:

RESPOSTA CORRIGIDA:

De forma analoga ao item c, para o ácido acetisacilico em equilíbrio e da dissociação completa do ácido clorídrico, tem-se volume final de 500 mL (0,5 L) e as seguintes concentrações molares:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| mols iniciais/mol | 5,53 × 10-3 | 5,5 × 10-3 | 0 |
| variação de mols/mol |  |  |  |
| mols finais/mol  (no equilíbrio) |  |  |  |
| concentração molar/mol L-1  (no equilíbrio) |  |  |  |

Aplicando as concentrações molares no equilibrio na equação da constante de equilíbrio pode-se determinar a concentração de :

Logo,

Em seguida, calcula-se o cálculo do pH da solução tampão:

Na **Questão 16 – e**, o estudante fez sua análise encontrando pH = 4,45, esse valor estar plenamente concordante com o gabarito, pH = 4,475. Esse aparente discrepância é devido a dimensão dos números significativos e/ou arredondamentos usados nos cálculos.

**Questão 15 Modalidade A**

**TEXTO 1**

**Os gases e sua importância na indústria**

O dióxido enxofre é um gás emitido juntamente com óxidos de carbono na queima de combustíveis em veículos e indústrias, Esse gás, produzido naturalmente nos [vulcões](https://pt.wikipedia.org/wiki/Vulc%C3%B5es), é usado em alguns processos industriais por exemplo, produção de [ácido sulfúrico](https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_sulf%C3%BArico). O dióxido de enxofre é obtido a partir da [combustão](https://pt.wikipedia.org/wiki/Combust%C3%A3o) de [enxofre](https://pt.wikipedia.org/wiki/Enxofre) ou de [pirites](https://pt.wikipedia.org/wiki/Pirites). Outro óxido de destaque na indústria, é o óxido nítrico (NO), um gás produzido por uma célula, regula o funcionamento de outras células, conﬁgurando-se como um princípio sinalizador em sistemas biológicos. Essa descoberta não só conferiu o Prêmio Nobel de Medicina em 1998 para Ignaro, Furchgott e Murad, como também abriu as portas para o desenvolvimento de tecnologias, inclusive na produção do Viagra®. Como fármaco, a produção do NO começa com a reação entre SO2, ácido nítrico e água, originando, além desse gás, o ácido sulfúrico. O dióxido de enxofre em contato com à água presente na atmosfera, forma ácido sulfúrico, um dos responsáveis pela [chuva ácida](https://pt.wikipedia.org/wiki/Chuva_%C3%A1cida). Sulfeto de hidrogênio é um [gás](https://pt.wikipedia.org/wiki/G%C3%A1s), com odor de [ovos](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ovo) podres e carne em decomposição, em solução aquosa chamado de ácido sulfídrico, solúvel em água e [etanol](https://pt.wikipedia.org/wiki/Etanol) .

Baseado nos seus conhecimentos sobre os gases, e no TEXTO 1, leia o enunciado a seguir e responda as perguntas a baixo. Considere um recipiente de volume igual a 100 L a 127 °C, no qual foram adicionado 6,8 g de gás sulfídrico, 9,6 g de anidrido sulfuroso, 6.0 g de óxido nítrico e 6,6 g de anidrido carbônico, considerando o valor da constante universal dos gases R = 0,082 atm ⋅ L ⋅ mol–1 ⋅ K–1.

Responda:

1. Escreva a equação química da reação de produção do NO.
2. Qual a pressão total do sistema?
3. Calcule as frações molares das substâncias;
4. Qual é a pressões parciais do gás de maior fração molar?
5. Com base na Lei de Graham, determine a velocidade de efusão do anidrido carbônico em relação ao gás sulfídrico.

RESPOSTAS

1. 3SO2(g) + 2HNO3(g) + 2H2O(l) → 2NO(g) + 3H2SO4(aq)

b)

nH2S == 0,2 mol



nCO2 == 1,15 mol



nSO2 == 0,15 mol



nNO == 0,2 mol



∑n= 0,2 + 0,15 + 0,15 + 0,2 = 0,7 mols

P.V =∑n.R.T = 0,230 atm

c) Cálculo das frações molares

xH2S == 0,286



XCO2 == 0,214



XSO2 == 0,214



XNO == 0,286



d) P H2S = XH2S.Ptotal = 0,286. 0,230 = 0,066 atm

P H2S =0,066 atm

P NO = XNO.Ptotal = 0,286. 0,230 = 0,066 atm

P NO =0,066 atm

e) = = 0,88



VCO2= 0,88.VH2S

**questão 12. Modalidade B**

Estamos trabalhando essa reação há vários anos, inclusive com os alunos do Ensino Médio.

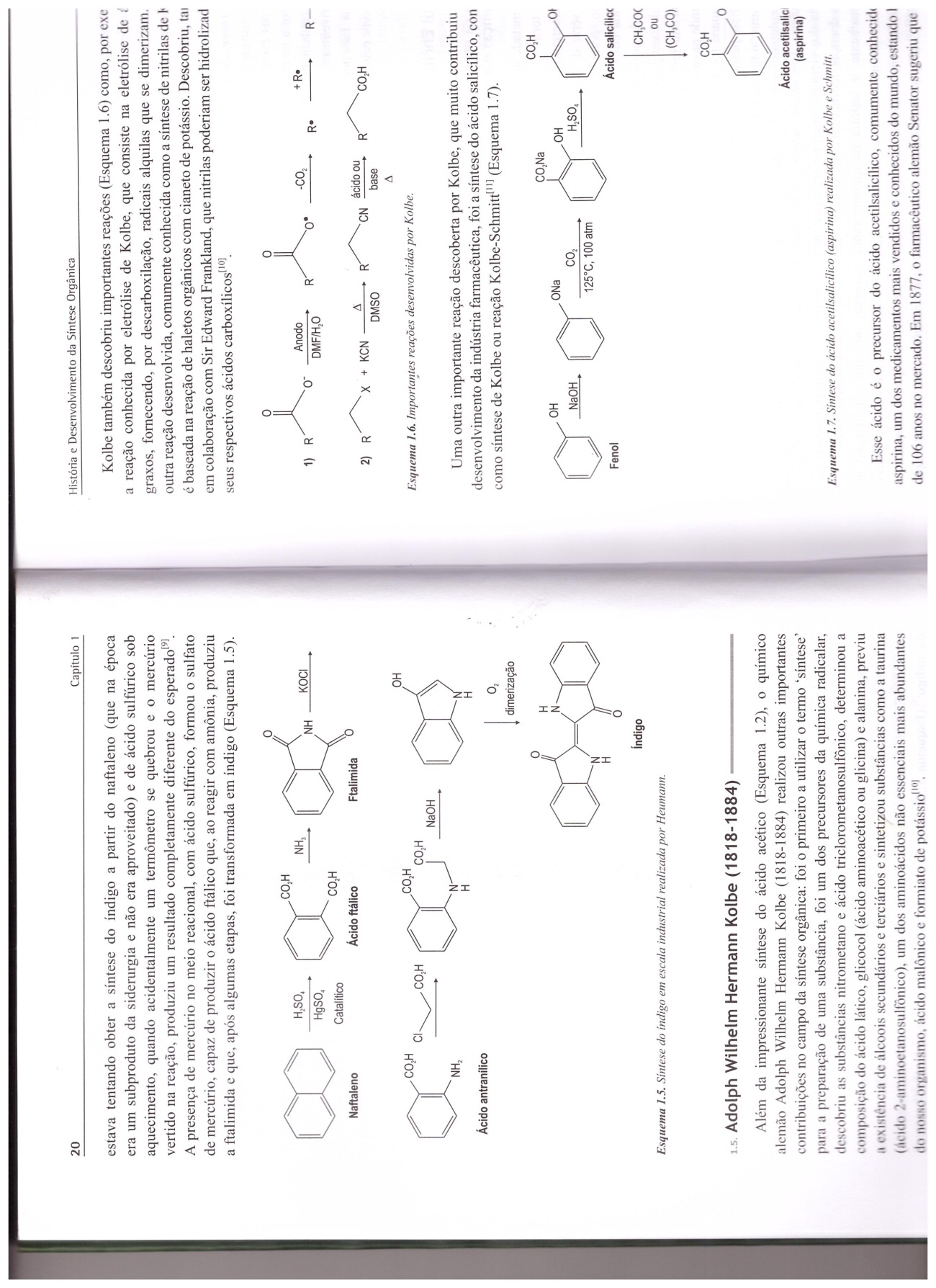
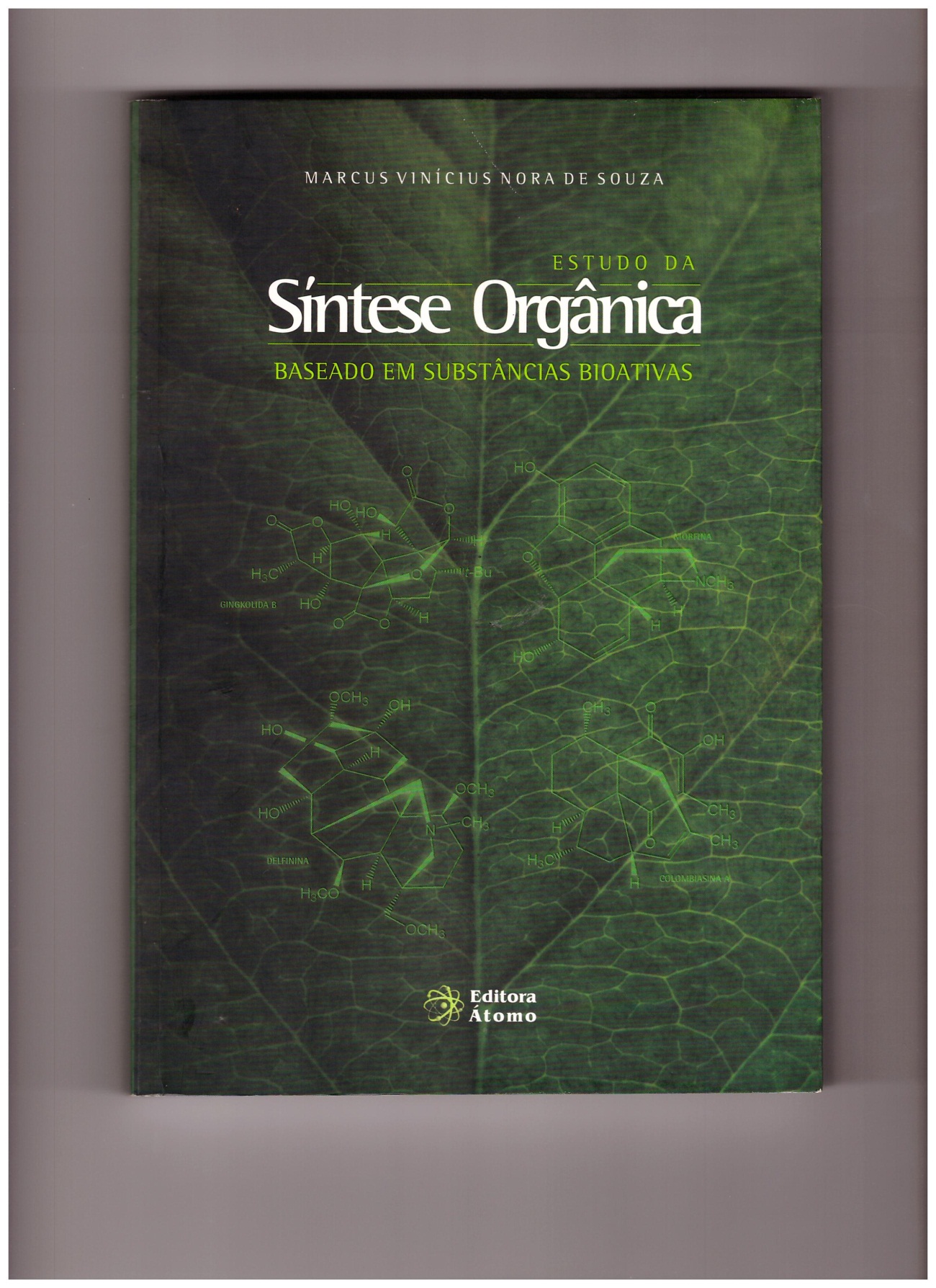
Nessa reação forma-se o ânion hidroxila (HO‑) e o carbocátion (H3C+). A reação segue a regra de Markovnikov. Dessa forma, a sequência está correta. Mas, se for o caso, considere apenas o item a) e anula as demais, considerando o autor não ter encontrado na literatura essa reação. As demais sugestões do autor da reclamação estão "furadas" e vai gerar muitas outras reclamações.

No caso de se manter a questão, o ítem d) fala em carbono assimétrico (pode-se entender apenas 1) confirmando a resposta. Mas, como o butano-2,3-diol apresenta dois carbonos assimétricos iguais, também pode ser considerado certo.

No segundo questionamento sobre a mesma questão, o que o autor propõe é uma questão totalmente diferente da original e isso é inaceitável.

**Questão 16 Modalidade B**

Está contextualizada e mostra a síntese do índigo. A questão deve ser mantida.



**RESPOSTA AOS RECURSOS DA**

**QUESTÃO 14 – MOD.A E QUESTÃO 15 – MOD. B**

Esta questão demonstra a contextualização da ciência química, que tem um papel intrínseco no desenvolvimento econômico e tecnológico, pois não há área ou setor que não utilize em seus processos ou produtos os conhecimentos oriundos da química. Além disso, a socialização dos conhecimentos químicos desenvolve habilidades e competências nos estudantes, futuros profissionais.

A questão fundamenta-se nos itens “**18 – Ambiente, química verde e sustentabilidade**”; e “**19 – Química no cotidiano**” do **Programa da Olimpíada Brasileira de Química – OBQ**.

Logo, a questão é pertinente e o gabarito das letras “a”, “c”, “d” e “e” deve ser mantido sem alteração.

1. A reação apresentada como resposta inicialmente, indica a presença de carbonato de cálcio, pois na prática, para melhor desempenho na formação dos flocos, deve-se elevar o pH. Dessa forma, considerar correta também a seguinte reação balanceada:

Al2(SO4)3 + 6 H2O ↔ 2Al(OH)3 + 3 H2SO4