

PROGRAMA NACIONAL OLIMPIADAS DE QUÍMICA

OLIMPIADA BRASILEIRA DE QUÍMICA

EXAME DA FASE VI – 2016

Gabarito Oficial

Considerações e retificações ao Gabarito Oficial do exame da Fase VI da Olimpíada Brasileira de Química, realizado em 23 de abril de 2017

Natal, maio de 2017

Apresentação

Assim como no ano passado, foi adotada a prática da divulgação do gabarito oficial antes da apresentação das notas individuais e da classificação final, a fim de permitir a discussão prévia das questões, das expectativas de respostas e da gradação da pontuação para cada item da prova da Fase VI da Olimpíada Brasileira de Química. A comissão elaboradora e corretora desta prova entende que esta prática permite alcançar um resultado mais justo no certame, uma vez que os recursos impetrados e acatados nos obrigaram a recorrer a uma prova de todos os candidatos, incluindo daqueles que não solicitaram recurso, para determinada questão. Esta estratégia exigiu, ainda, que o gabarito só fosse divulgado após a correção das provas, a fim de permitir ajustes na chave de correção ou na expectativa de resposta, antes de sua divulgação. Importante ressaltar que apenas o histograma de notas para cada problema foi divulgado, permitindo assim, uma discussão das questões da prova às cegas, aumentando a credibilidade dos recursos impetrados e do processo seletivo como um todo. Esperamos que tal prática possa ser adotada também nas edições futuras dessa etapa da Olimpíada de Química, aumentando assim a participação e contribuição de todos os agentes envolvidos no certame.

Foram recebidos, dentro do prazo, diversos recursos sobre a expectativa de resposta e chave de correção de alguns itens da prova, porém, como não foram recebidos recursos contra o enunciado das questões da prova, nenhuma delas foi anulada, e a distribuição da pontuação permaneceu inalterada. Alguns recursos foram impetrados sobre o peso dos itens (questões), os quais foram divulgados junto com cada problema da prova, no dia de sua realização. Tais recursos foram todos automaticamente negados, pois no entendimento desta comissão, sua alteração acarretaria inestimável prejuízo aos candidatos, os quais poderiam ter adotado estratégias diferentes, ainda durante a resolução da prova, com a mudança nos pesos.

Neste documento estão apresentadas todas as respostas aos recursos impetrados contra as questões da prova, sua expectativa de resposta ou sua chave de correção, sem, contudo, identificar os autores dos recursos. Esta comissão salienta que todas as provas foram recorridas, incluindo a dos candidatos que não solicitaram recurso, levando em conta as mudanças na expectativa de resposta ou na chave de correção contidas neste documento.

A Comissão de professores do XVII Curso de Aprofundamento, que elaborou e corrigiu as provas da Fase VI da OBQ 2016, agradece todas as contribuições enviadas e ratifica o compromisso do Programa Nacional Olimpíadas de Química com a transparência e lisura deste processo seletivo, o qual é bastante valorizado por todos os estudantes, professores e escolas participantes.

Respostas aos recursos

Item 1.1.1 Gabarito mantido

A expectativa de resposta e a chave de correção estão mantidos. Ressalta-se, no entanto, que foram consideradas corretas estruturas desenhadas na forma de híbrido de ressonância.

Item 1.1.2 Chave de correção modificada

A nova chave de correção contempla a pontuação máxima para os candidatos que alcançaram a resposta correta, independentemente de utilizarem ou não a fórmula direta.

Item 1.1.3 Chave de correção modificada

A nova chave de correção contempla a pontuação máxima para os candidatos que alcançaram a resposta correta, independentemente de utilizarem ou não a fórmula direta. Permanece o desconto de 3 pontos por cada cálculo errado.

Item 1.2.1 Gabarito mantido

Nas condições em que foi apresentado o enunciado, a influência do pH é desprezível. Além disso o uso do balanço de cargas não se aplica quando há ajuste de pH por um agente externo ao equilíbrio, apenas o balanço de massas.

Item 2.1.1 Gabarito mantido

Os termos “catódica e anódica” estão entre vírgulas, de modo que, se suprimidos, a frase ficaria: “Identifique as reações e escreva a reação global balanceada para o processo de recarga da bateria de chumbo-ácido”. Uma vez que o enunciado está claro, exigia-se do candidato a interpretação correta do sentido da reação global de modo a refletir o processo químico ocorrido.

Item 2.4.1 Gabarito mantido

Esta comissão considera que a gradação de pontuação da questão está bem dividida em relação às etapas do desenvolvimento da resposta, contemplando, inclusive, diversos estágios do raciocínio exigido até alcançar a resposta correta.

Item 2.4.2 Gabarito mantido

O gráfico apresentado é de corrente em função do volume. Neste caso, só há corrente se a espécie for eletroativa. A espécie pode estar presente na solução, mas se não for eletroativa não há transferência de carga. Desta forma, o simples excesso de íons dicromato não explica ou não é causa para o comportamento da curva no gráfico dado.

Item 3.1.1 Expectativa de resposta retificada

A expectativa de resposta para este item foi retificada, conforme se segue:

Isomeria de coordenação. **4 pontos**

Todas as provas foram recorrigidas e a nota referente a este item recalculada conforme o gabarito acima.

Item 3.1.2 Gabarito mantido

Tendo em vista que o ligante 2,2-bipiridina é corriqueiramente representado nos livros que tratam sobre química de coordenação, tal ligante deve ser, portanto, de conhecimento dos candidatos.

Item 3.2.1 Gabarito mantido

Esta comissão considera que a gradação de pontuação da questão está bem dividida, uma vez que para definição das devidas pontuações foram consideradas as dificuldades envolvidas para resolução de cada uma das questões propostas neste problema.

Item 4.1.1 Expectativa de resposta retificada

No gabarito original não foi considerada a fração do isótopo de estrôncio restante e, por isso, a expectativa de resposta para este item foi retificada, conforme abaixo:

Calculando-se a constante de decaimento por ano, k , a partir da fórmula:

$$t_{1/2} = \frac{0,693}{k} \therefore k = \frac{0,693}{30} = 0,0231$$

Se a amostra contém 0,0625% de Ítrio-90 formado, significa que 0,9375% de estrôncio-90 permanece na amostra.

Substituindo o valor de k na fórmula abaixo:

$$k = -\frac{1}{t} \ln \frac{N_t}{N_0} \therefore 0,0231 = -\frac{1}{t} \ln \frac{0,9375}{1} \therefore t = 2,794 \text{ anos}$$

4 pontos

- Erros de cálculo deduz 2 pontos;

- Considerada todas as outras formas de raciocínio e de cálculo que alcancem a resposta correta.

Todas as provas foram recorrigidas e a nota referente a este item recalculada conforme o gabarito acima.

Item 5.1.2 Gabarito mantido

Este item tem o valor de 8 pontos dentre os 50 possíveis para o problema 5 inteiro. Para a resolução do item o aluno deveria conhecer as leis de Dalton e de Raoult; conseguir combiná-las juntamente com a soma das frações em mol no líquido; realizar uma manipulação algébrica; e expressar o resultado da forma que era solicitado. Esta comissão entende que apenas conhecer as fórmulas (leis) e escrevê-las mereceu a pontuação suficiente de 25% da pontuação total do item. Portanto, 2 pontos em 8 foram previstos para os que apresentassem apenas as leis.

Item 5.2.1 Gabarito mantido

Neste item, cujo valor foi de 8 pontos, mesmo considerando o monômero (com massa molar de 122 g/mol) haveria condições de determinar o valor correto. O próprio gabarito menciona essa possibilidade, onde podemos ler: “O aluno pode fazer a questão considerando o monômero diretamente, no entanto, irá obter um fator “k” igual à metade do valor de “i” mostrado aqui. Neste caso, a equação para calcular a associação deve ser: $k = 1 + \beta(1/q - 1)$, sendo β o grau de associação. Assim: $0,56 = 1 + \beta(1/2 - 1)$, e $\beta = 0,88$ ”. Também no gabarito já há a previsão de considerações de pontuações parciais de no máximo 4 pontos. Alcançar o valor de $\beta = 0,44$, não é requisito para a pontuação parcial máxima (4 pontos), uma vez que é necessário considerar os passos tomados e a coerência nas explicações fornecidas.

Item 5.1.4 Chave de correção modificada

Para as respostas mostrando os valores molares de variação de energia livre de Gibbs e de entropia de mistura foi atribuído originalmente 1 ponto por acerto. Esta comissão reconsidera esta pontuação que passará a 2 pontos por acerto. Vale ressaltar que a pontuação para o uso da equação completa (que considera o número de mols total) era de 3 pontos por item.

Item 6.1.2 Gabarito mantido

Esta comissão considera que o coeficiente estequiométrico da espécie HSO_3^- é fundamental para o correto desenvolvimento matemático e a determinação do tempo de meia-vida, visto que a lei de velocidade instantânea, o qual é necessária na resolução da questão, leva em conta o coeficiente estequiométrico dos reagentes e produtos. Portanto, o erro em tal coeficiente comprometerá a resolução da questão e implicará na perda total da pontuação. Adicionalmente, a determinação da ordem de reação pela unidade da constante de velocidade é trivial e apenas uma etapa inicial para resolução da questão, não sendo possível atribuir pontuação nessa etapa.

Item 6.2 Gabarito mantido

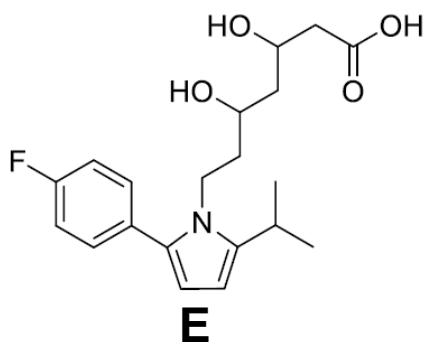
A expectativa de resposta é apenas uma das possíveis maneiras de resolver a questão. A maior parte dos candidatos seguiu uma resolução diversa daquela apresentada no gabarito original e todos pontos foram dados também a esses candidatos que resolveram dessa forma e fizeram o cálculo corretamente, alcançando, assim, a resposta correta.

Item 6.3.2 Gabarito mantido

Esta comissão considera que os conceitos exigidos neste item se referem à equação da energia do oscilador harmônico, na qual o fator $1/2$ é fundamental, assim como a escolha correta do número quântico vibracional correspondente ao estado fundamental ($v = 0$).

Item 8.1 *Expectativa de resposta parcialmente retificada*

A transformação da estrutura **D** para **E** ocorre em duas etapas, sendo a primeira uma redução com borohidreto de sódio, seguida de uma hidrólise alcalina. A expectativa de resposta para a estrutura **E**, contida no gabarito original, não levou em consideração a segunda etapa, e desta forma, a estrutura **E** foi apresentada erroneamente contendo um grupo éster. Dessa maneira, segue abaixo a expectativa de resposta retificada para a estrutura **E**, com a função éster hidrolisada:



3 pontos, descontando:

- 2 pontos por redução do éster
- 1 ponto por pequenos erros estruturais

Todas as provas foram recorrigidas e a nota referente a este item recalculada conforme o gabarito acima.

Histograma de Notas

A seguir, os histogramas de notas para a Prova e para cada Problema, considerando o gabarito retificado.

