



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**  
**Instituto de Ciências Exatas e Biológicas**

**Programa de Pós-graduação em Ensino de**  
**Ciências - nível Mestrado Profissional**

**Seleção da primeira etapa de avaliação**  
**em conhecimentos específicos**

**Instruções para a realização da prova**

- Neste caderno responda às questões da prova de conhecimentos específicos de **Ensino de Química** (Questões 1 a 3)
- A prova deve ser feita a caneta azul ou preta.
- Atenção: nas questões que exigem cálculo, não basta escrever apenas o resultado final. É necessário mostrar a resolução ou o raciocínio utilizado para responder às questões.
- Durante a realização das provas **não é permitido** o uso de qualquer aparelho eletrônico (calculadoras, relógios, celulares, *iPad's*, *tablets*). Estes aparelhos **devem permanecer desligados** e guardados dentro de uma sacola embaixo das carteiras dos participantes.
- A duração total da prova é de **03 (três) horas**.

Identificação do candidato (apenas etiqueta)

**ATENÇÃO**

Os rascunhos **não** serão considerados na correção.

*Seleção da primeira etapa de avaliação em conhecimentos específicos*



### QUESTÃO 1

Segundo Atkins, P. e Jones, L., a relação matemática que resume a composição de uma mistura de reação em equilíbrio, denominada lei da ação das massas, foi descoberta, de maneira empírica, pelos noruegueses Cato Guldberg e Peter Waage. Atualmente sabe-se que essa lei é uma consequência do papel da energia livre de Gibbs na determinação da direção de espontaneidade de uma reação química. Abaixo encontra-se um gráfico que representa a energia livre de Gibbs de uma reação química em função do progresso da reação.

*Atkins, P. e Jones, L. Princípios de química: questionando a vida moderna. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006)*

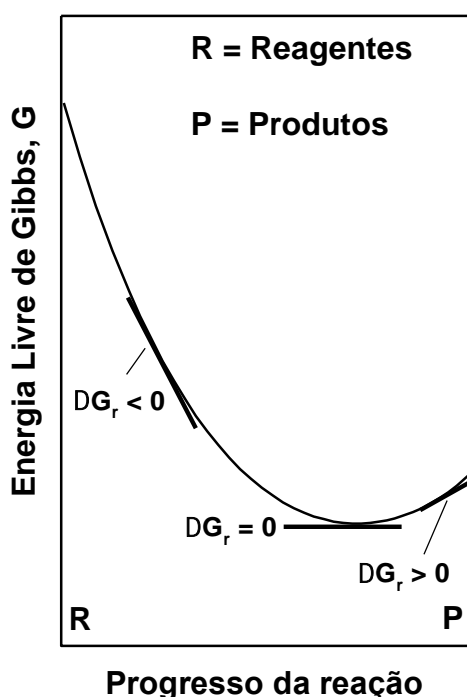


Figura A. Variação da Energia livre de Gibbs de uma mistura de reação de acordo com a composição.

a) Explique qual a relação entre a espontaneidade de uma reação química e a variação da energia livre de Gibbs.

b) Mostre na Figura A o momento em que equilíbrio químico foi alcançado?

c) A análise do gráfico da Figura A permite inferir que a constante de equilíbrio ( $K$ ) para a reação representada é maior ou menor do que 1.







Identificação do(a) candidato(a): 2019.\_\_\_\_\_

## QUESTÃO 2

Considere os dois textos a seguir:

### A QUÍMICA E O SETOR DE ENERGIA

Muitos consumidores estão preocupados com a energia, refletindo sobre como conservá-la e buscando meios alternativos de produzi-la. Nossos supermercados aparecem com embalagens produzidas com alto gasto de energia que precisam ser descartadas. Nossos carros são movidos por grandes quantidades de insubstituíveis combustíveis fósseis e nossas usinas fornecem energia para climatizar artificialmente nossas casas ou acionar um interruptor para acender uma lâmpada. Parece ser bastante ineficaz produzir uma lata de alumínio, preenchê-la com um líquido energético, esvaziá-la e jogá-la no lixo. Mas será que é igualmente ineficaz comer cereais no café-da-manhã, que são produzidos por combustíveis fósseis (com uma pequena contribuição do sol) e então transformá-los em calor desperdiçado correndo despreocupadamente em uma esteira de corrida? Nós existimos como organismos altamente complexos gastando energia continuamente. O que precisamos entender é a maneira como a energia pode ser gasta de forma mais sensível.

*B. Selinger and R. Barrow. "Chemistry in the Market Place", 6<sup>th</sup> Edition. CSIRO Publishing, Clayton South, Australia. (2017). Chapter 17, p. 365*

### AS INTERAÇÕES CTS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Nos últimos anos, diferentes linhas de investigação foram desenvolvidas, coincidindo com a análise das causas do decrescente interesse dos estudantes em relação ao estudo de física e química, bem como possíveis soluções. Da mesma maneira, as mudanças na sociedade e no campo da ciência-tecnologia, bem como o descompasso entre a ciência erudita e a realidade de uma sociedade cientificamente orientada, forçaram um restabelecimento dos objetivos no ensino de ciências. Ambos os caminhos convergiram para um campo que tem sido fértil e que vem se mostrando como uma estratégia eficaz na educação em ciências, evidenciada pela enorme quantidade de publicações e estudos existentes em relação ao tema, bem como o desenvolvimento de inúmeros projetos e estudos relacionados ao tratamento das interações de ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação. O desenvolvimento de diferentes projetos CTS tenta trazer o ensino de ciências mais próximo das necessidades do estudante enquanto membro de uma sociedade cada vez mais tecnologicamente desenvolvida.

*J. Solbes and A. Vilches. Science Education, 81(4), 377-386 (1997)*

Baseando-se nos dois textos acima, construa um planejamento de aulas de Química usando o tema **ENERGIA**, por meio de uma abordagem CTS.









### QUESTÃO 3

Na obtenção de produtos químicos por meio de reações químicas, o rendimento é um dos fatores essenciais que deve ser considerado para avaliar se o processo é viável ou não. De um modo geral, a partir de 70% o rendimento é indicado como satisfatório. Além desse fator, a velocidade que a reação ocorre também deve ser avaliada. Muitas reações possuem rendimentos satisfatórios, mas são muito lentas o que inviabiliza o processo. No entanto, os catalisadores podem ser utilizados para contornar esse problema. Por exemplo, o acetato de etila ( $\text{H}_3\text{CCO}_2\text{C}_2\text{H}_5$ ) é um solvente empregado em diversos setores da indústria. Ele é preparado pela reação de etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) com ácido acético ( $\text{H}_3\text{CCO}_2\text{H}$ ); e o outro produto é água ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Uma pequena quantidade de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) é usada para acelerar a reação. Considerando que a partir da mistura de 10 mL de  $\text{H}_3\text{CCO}_2\text{H}$  e 10 mL de  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , em presença de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  são formados 14,0g de  $\text{H}_3\text{CCO}_2\text{C}_2\text{H}_5$ , faça o que se pede:

- a) Indique se o rendimento da reação foi satisfatório
- b) Discuta se a alteração do catalisador na reação em questão implicaria no aumento de seu rendimento.

*Dados: A densidade do ácido acético e etanol são  $1,0492 \text{ g mL}^{-1}$  e  $0,7893 \text{ g mL}^{-1}$ , respectivamente.  $d = m/v$ .*





