



# Análise dos recursos impetrados

## **Questão 2, prova tipo A**

De fato, está equivocado a alternativa (c) como a correta para a questão 2 da prova tipo A. O ácido acético em água tem uma constante de dissociação (constante de acidez) suficiente para gerar íons livres que torna uma solução água-ácido acético condutora de eletricidade.

Também, como um preâmbulo, deve-se notar que estas provas são destinadas a selecionar, de um grupo de olímpicos/competidores(as), aqueles(as) com um conhecimento geral mais amplo e vasto das hipóteses, teorias, resultados e fatos experimentais das ciência química. Isto implica que, ou espera-se desses(as) competidores(as) um conhecimento que não se limite ao conjunto de fatos e dados vistos de forma sistemática em uma escola (tradicional ou não), mas também de suas observações e percepções do mundo real e de suas pesquisas (quaisquer que sejam) individuais.

Acreditamos que o olímpico tenha tido um contato prévio com as substâncias químicas tratadas nesta questão: o etanol, a acetona, o ácido acético e o cloreto de sódio. E também tenha um conhecimento, mesmo que empírico, de suas propriedades físico-químicas relacionadas ao seus estado físicos, condutividade elétrica e capacidade de dissolver/miscibilizar em água.

Pelo enunciado da prova e uma simples análise da relação estrutura-propriedade física, pode “ser previsto” que, à temperatura e pressão ambiente, o etanol e o ácido acético como sendo líquidos (interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio presentes), a acetona deve ser prevista como um gás (apenas interações intermoleculares do tipo dipolo elétrico-dipolo elétrico permanente fracas) e o cloreto de sódio um sólido (interações eletrostáticas fortes entre íons). Todas essas substâncias podem ser previstas serem solúveis ou miscíveis em água. Mesmo para o caso de interação eletrostática mais fraca que ocorreria entre o par água/acetona.

Com esta análise, as alternativas (b) e (d) são excluídas.

Pelos líquidos previstos remanescentes, etanol e ácido acético, em água, pelo seu poder de ionização, um ácido comparado com um álcool, a solução de ácido acético pode ser prevista como sendo condutora de eletricidade. Logo, esta alternativa deve ser excluída. Resta, assim, apenas o etanol.

Esta é a opção correta: um líquido, previsto, solúvel em água e mau condutor de eletricidade. Alternativa (a).

**Recomendação:** Não foi especificado, no enunciado do problema, se o sistema deve ser considerado aberto ou fechado. Diante disto, pode-se argumentar também que a acetona é um líquido (fato experimental do cotidiano) nas condições de pressão e temperatura estabelecidas. Neste caso, recomendamos que a alternativa (b) também seja aceita como uma resposta correta.

### **Questão 5, prova tipo A**

Há dois líquidos 1 e 2 e duas esferas, uma de polietileno e outra de alumínio. Pelo enunciado do problema, as densidades  $\rho$  destes dois líquidos e as das esferas são conhecidas.

Através de dois experimentos simples, utilizando apenas a densidade dessas substâncias como a propriedade físico-química de interesse analítico, deseja-se determinar a identidade dos líquidos 1 e 2.

No primeiro experimento, são comparados os volumes  $V(1)$  e  $V(2)$  correspondentes à massas iguais  $m$  dos líquidos 1 e 2.

Ora, pela definição de densidade,

$$\rho = m/V$$

podemos ler que a densidade de uma amostra é inversamente proporcional ao seu volume. Assim, na comparação para uma mesma massa de duas substâncias  $s_1$  e  $s_2$  com densidades  $\rho(s_1)$  e  $\rho(s_2)$  diferentes, temos a igualdade simples:

$$\rho(s_1)V(s_1) = \rho(s_2)V(s_2)$$

ou

$$V(s_1) = [\rho(s_2)/\rho(s_1)] \times V(s_2)$$

Assim, se a razão  $\rho(s_2)/\rho(s_1)$  for maior que 1, i.e.,  $\rho(s_2) > \rho(s_1)$ , então o volume da substância  $s_1$ ,  $V(s_1)$ , deve necessariamente ser maior que o volume da substância  $s_2$ ,  $V(s_2)$ . E a recíproca é verdadeira.

Na questão 5, prova tipo A, para uma mesma massa, o volume do líquido presente no béquer A é maior que o volume do líquido presente no béquer B. Assim, o líquido do béquer A tem uma densidade menor que a do líquido do béquer B.

Observando os dados fornecidos no Quadro 1 incluído nessa questão, pode-se concluir que o líquido presente no béquer A é o líquido 2, e, trivialmente agora, o líquido presente no béquer B é o líquido 1.

Com estes resultados, adiantamos que a conclusão (i) é falsa e a conclusão (iv) está parcialmente correta.

Para prosseguir, os resultados expressos pelas figuras representadas pelos béqueres C e D, são melhor analisados por meio de uma tabela verdade. Nesta tabela incluímos todas as possibilidades de experimentos entre duas esferas, uma de polietileno, e outra de alumínio, A, e os dois líquidos problema 1 e 2. O resultado que queremos investigar é se a esfera FLUTUA, resultado verdadeiro, V, ou NÃO, resultado

falso, F. em cada um dos líquidos 1 e 2. Utilizando os dados fornecidos no Quadro 1 incluído nesta questão, a tabela verdade desejada tem a forma:

Análise da flutuação de duas esferas, uma de polietileno P e outra alumínio A, na superfície de dois líquidos 1 e 2. Resultados esperados: V (verdadeiro; flutua) e F (falso; não flutua). As densidades das substâncias que formam estes sistemas são:  $\rho(P)=0,91 \text{ g mL}^{-1}$ ,  $\rho(A)=2,70 \text{ g mL}^{-1}$ ,  $\rho(1)=1 \text{ g mL}^{-1}$  e  $\rho(2)=0,79 \text{ g mL}^{-1}$ .

	Líquido 1	Líquido 2
Esfera de Polietileno	V	F
Esfera de Alumínio	F	F

Uma esfera irá flutuar sempre que sua densidade for menor que a densidade do líquido de sustentação.

Observando os resultados dos béqueres C e D e, pela análise da tabela verdade acima, podemos extrair duas conclusões imediatamente.

Primeiro: no experimento com o béquer C, a única combinação possível é termos a esfera de polietileno com o líquido 1. Portanto a conclusão (v) é verdadeira e a conclusão (ii) é falsa. Também, com esta nova informação, completamos a análise que a conclusão (iv) é verdadeira.

Segundo: a situação apresentada pelo béquer D permite-nos concluir que, se se tem a esfera de alumínio, o líquido presente no béquer pode ser indiferentemente o 1 ou 2. Uma situação totalmente inconclusiva para se identificar a identidade do líquido presente nesse béquer. Também, pela tabela verdade, é possível concluir que no béquer D há o líquido 2 e a esfera é de polietileno. Esta observação concorda com a conclusão do item (iii) da questão formulada.

Desta maneira, a conclusão (iii) é verdadeira.

Podemos agora resumir toda a análise feita. Vimos que:

- 1) a conclusão (i) é falsa,
- 2) a conclusão (v) é verdadeira e a conclusão (ii) é falsa,
- 3) a conclusão (vi) é verdadeira
- 4) a conclusão (iii) é verdadeira.

Temos três conclusões verdadeiras. A alternativa (b) é a resposta correta para esta questão. Esta é a resposta divulgada no gabarito.

Há outra situação a ser analisada, entretanto. Pelo enunciado da questão, SE for interpretado que nos béqueres C e D há o mesmo líquido, então:

- I) a conclusão (i) continua falsa,
- II) no béquer C e, conseqüentemente, por efeito da hipótese enunciada, também no béquer D está o líquido 1. Neste caso, no béquer C o experimento foi realizado com a esfera de polietileno e, com o béquer D, a esfera é de alumínio.

Diante desta possibilidade,

- ✓ a conclusão (ii) continua falsa,
- ✓ a conclusão (iii) torna-se falsa.
- ✓ a conclusão (iv) permanece verdadeira
- ✓ a conclusão (v) permanece verdadeira

Neste caso, temos duas conclusões verdadeiras e a alternativa (a) é a resposta correta para esta questão.

Finalmente, não há qualquer maneira de conciliar os resultados expressos pelas figuras com os béqueres C e D e os dados apresentados no Quatro 1 SE o líquido 2 estiver presente, nesses recipientes.

**Recomendação:** diante da possibilidade do entendimento que o enunciado possa remeter o leitor ao caso restritivo de se haver nos béqueres C e D o mesmo líquido, recomendamos que a alternativa (a) também seja aceita como uma resposta correta.

### **Questão 7, prova tipo A**

Concordamos que o enunciado desta questão possa, sim, remeter o(a) competidor (a) a inferir que se deseja comparar a eletronegatividade entre os átomos listados em pares nos quatro itens. Nesta compreensão, a alternativa (d) torna-se a escolha correta.

**Recomendação:** Recomendamos que a alternativa (d) também seja aceita como uma resposta correta para a questão 7.

### **Questão 1, prova tipo A**

O processo de separação líquido-líquido indicado no painel B da Figura 1 desta questão só é possível se os dois líquidos são imiscíveis entre si. Se esta condição é satisfeita, não importa a densidade relativa entre eles, o processo de extração irá funcionar.

Se os dois líquidos tratados são miscíveis entre si, i.e., formam uma solução quanto são mantidos em um mesmo recipiente, então o processo de extração indicado não será de valor. Não se poderá separar estes dois líquidos pelo processo indicado. E isto não importa, em absoluto, o valor relativo de suas densidades.

Desta forma, concluí-se, a propriedade físico-química primeira, a propriedade físico-química importante, que estes líquidos devem possuir para que um processo de separação líquido-líquido possa ser utilizado é que eles sejam imiscíveis entre si.

Assim, ( c ) é a alternativa correta para esta questão, como consta no gabarito divulgado pela OMQ.

### **Questão 4, prova tipo A**

Concordamos com o(a) recorrente que nesta questão extrapolamos o uso de uma linguagem escrita não familiar aos jovens alunos do primeiro ano do ensino médio.

**Recomendação:** Não há qualquer possibilidade de reverter o erro cometido na formulação da questão. Desta forma, recomendamos que a questão 4, prova tipo A, seja anulada.

Obs: todos os recursos foram amplamente analisados. Caso sua resposta não conste aqui, o recurso não foi aceito.