

Olimpíada Baiana de Química

PROMOÇÃO
ABQ/BA

PATROCÍNIO
BRASILGÁS

APOIO
IQ-UFBA / CRQ VII/ FAPEX/ COLÉGIO APOIO

Questões I Olimpíada Baiana de Química 2006

QUESTÃO 1

De acordo com o modelo químico, toda matéria é formada de espécies químicas ou constituintes (átomos, moléculas ou íons). Matérias diferentes são formadas por constituintes diferentes e, portanto, apresentam propriedades distintas. Além disso, existem matérias formadas por um único tipo de constituinte, as substâncias, e aquelas formadas por mais de um tipo de constituinte, as misturas. De acordo com esse modelo, responda:

- Como diferenciar substância de mistura? Usar ar atmosférico [$\text{N}_2(\text{g})$, $\text{O}_2(\text{g})$, $\text{CO}_2(\text{g})$] e gás oxigênio [$\text{O}_2(\text{g})$] para ilustrar a resposta.
- Como diferenciar substância simples de composta? Dê exemplos de cada um desses dois tipos de substância e os use para fundamentar a sua resposta.

Propriedades físicas são aquelas que podem ser medidas ou observadas sem que ocorra qualquer mudança na identidade química da matéria. Os fenômenos através dos quais pode-se medir uma propriedade física, são conhecidos como transformações ou fenômenos físicos.

Propriedades químicas são aquelas que, ao serem medidas ou observadas, verifica-se que a substância foi transformada em outra(s) substância(s). Fenômenos através dos quais propriedades químicas podem ser medidas ou observadas são conhecidos como transformações ou fenômenos químicos.

De acordo com essas informações responda, justificando, se cada processo representado a seguir é físico ou químico:

- $\text{AB}(\ell) + \text{energia} \longrightarrow \text{AB}(\text{g})$
- $\text{XY}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \longrightarrow \text{XY}(\text{aq})$
- $\text{AB}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \longrightarrow \text{AH}(\text{aq}) + \text{BOH}(\text{aq})$

DADO: ℓ = fase líquida; g = fase gasosa; s = fase sólida; aq = dissolvido em água.

GABARITO 1

a) **Substância** é toda matéria formada por um só tipo de constituinte. **Mistura** é toda matéria formada por mais de um tipo de constituinte. Se o ar atmosférico apresenta na sua composição os constituintes N_2 , O_2 , CO_2 , ele é classificado como **mistura** (mais de um tipo de constituinte); já o gás oxigênio apresenta na sua composição apenas o constituinte O_2 sendo, portanto, classificado como **substância**.

b) **Substância simples** é um tipo de substância cujo constituinte é formado por **um só elemento químico**. Por exemplo, o gás oxigênio é uma substância simples, pois é formada pelo constituinte O_2 o qual é formado apenas pelo elemento oxigênio (O).

Substância composta é um tipo de substância cujo constituinte é formado por **mais de um elemento químico**. Por exemplo, o dióxido de carbono é uma substância composta, pois seu constituinte, CO_2 , é formado por dois elementos: carbono (C) e oxigênio (O).

I. $AB(\ell) + \text{energia} \longrightarrow AB(g)$ **PROCESSO FÍSICO** – A transformação ocorre **sem alteração do constituinte**: no início tem-se o constituinte **AB** e no final ele é o mesmo – **AB**. A variação que ocorreu foi no estado físico da substância representada por AB: no início tem-se a substância na fase líquida e, no final, na fase gasosa. Mas em ambas as fases, o constituinte é o mesmo – AB.

II. $XY(s) + H_2O(\ell) \longrightarrow XY(aq)$ **PROCESSO FÍSICO** – A transformação ocorre **sem alteração dos constituintes**: no início tem-se **XY** constituindo um sólido e **H₂O** um líquido, sendo que as substâncias estão separadas. No final, tem-se os constituintes **XY** e **H₂O** misturados, representados como **XY(aq)**.

III. $AB(s) + H_2O(\ell) \longrightarrow AH(aq) + BOH(aq)$ **PROCESSO QUÍMICO** – a transformação ocorre **com alteração dos constituintes**: no início tem-se as espécies **AB** e **H₂O** constituindo, respectivamente, um sólido e um líquido. No final têm-se outras espécies, **AH** e **BOH**, ambos misturados com H_2O .

QUESTÃO 2

Considere as informações abaixo e use-as para responder as questões que as seguem:

- ✓ *Elemento químico pode ser definido como “tipo de átomo com o mesmo número atômico”.*
- ✓ *Átomos são neutros e são formados de partículas subatômicas como elétrons (partículas negativas), prótons (partículas positivas) e nêutrons (partículas neutras).*
- ✓ *Segundo o modelo atômico de Rutherford / Bohr, prótons e nêutrons ocupam uma região muito pequena no átomo – o núcleo e os elétrons estão na região extranuclear, distribuídos em níveis de energia os quais apresentam energias mais altas à medida que se afastam do núcleo.*
 - a) O que diferencia um elemento químico de outro?
 - b) Como explicar o fato dos átomos serem neutros apesar de serem formados de partículas carregadas eletricamente?
 - c) Como explicar o menor valor de energia para retirar um elétron do átomo de lítio, $E = 513 \text{ kJ/mol}$, do que aquele para retirar um elétron do átomo de berílio, $E = 900 \text{ kJ/mol}$, embora ambos os átomos desses elementos apresentam seus elétrons mais externos no nível 2?

DADO: Número atômico do lítio = 3

Número atômico do berílio = 4

GABARITO 2

- a) Como é afirmado no texto, elemento químico é um tipo de átomo com o mesmo número atômico. Assim, elementos diferentes terão números atômicos diferentes. Como o número atômico é igual ao número de prótons, o que vai diferenciar um elemento de outro é o **número de prótons**.
- b) Se os átomos são neutros, embora sejam formados de partículas carregadas eletricamente (prótons – cargas positivas, e elétrons – cargas negativas), só pode ser porque a **carga total é zero**. Como a carga do próton é, numericamente, igual a do elétron, os átomos são neutros porque o **número de prótons é igual ao de elétrons**.
- c) Para se retirar um elétron de um átomo na fase gasosa, é necessário fornecer energia para vencer as atrações entre esse elétron (carga negativa) e o núcleo (onde estão os prótons – cargas positivas). Essas atrações, do tipo eletrostáticas, dependem dos valores das cargas positivas e negativas, e da distância entre elas. Como nos átomos de lítio e de berílio, os elétrons de valência estão no mesmo nível – nível 2 – as distâncias entre os respectivos núcleos e os elétrons de valência não variam muito. Entretanto, o berílio tem 4 (quatro) prótons e 4 (quatro)

elétrons, enquanto que o lítio tem 3 (três) e, por isso, as atrações eletrostáticas no berílio são mais intensas que no lítio, o que explica o maior valor de energia para o Be.

QUESTÃO 3

Considere as seguintes informações:

- ✓ *Uma dada substância, em determinadas condições de temperatura e pressão, pode existir em três fases: sólida, líquida e gasosa.*
- ✓ *Substâncias diferentes, numa dada condição de temperatura e pressão, podem existir em fases diferentes.*
- ✓ *Na fase sólida, as espécies químicas que formam a substância estão interagindo mais fortemente do que na fase líquida e, nesta, mais do que na fase gasosa.*

Com base nessas informações, responda:

- a) Por que, a uma dada pressão, é preciso aquecer os sólidos para fundi-los?
- b) Por que líquidos diferentes apresentam temperaturas normais de ebulição diferentes?

GABARITO 3

- a) Porque ao aquecer um sólido aumenta-se a energia cinética das suas partículas formadoras e elas passam a se movimentar mais rapidamente; por isso irão afastar-se mais umas das outras. Com o aumento da distância entre as partículas, elas interagirão mais fracamente umas com as outras, pois essas interações são de caráter eletrostático e suas intensidades diminuem com o aumento da distância. Quando essas interações tornam-se suficientemente enfraquecidas, o sólido se funde, isto é, passa para o estado líquido.
- b) Porque líquidos diferentes são constituídos por espécies químicas distintas que interagem, portanto, com forças de intensidades diferentes. A ebulição relaciona a passagem do líquido para a fase gasosa e, para que isso aconteça, é preciso afastar os constituintes, ou seja, enfraquecer as forças entre eles. Um modo de fazer isso é aquecendo-se o líquido. Se as forças entre os constituintes variam de líquido para líquido, as temperaturas nas quais essas forças estarão suficientemente enfraquecidas variarão do mesmo modo. Portanto, cada líquido apresenta uma temperatura normal de ebulição característica, pois ela depende do tipo de constituinte.

QUESTÃO 4

Um dos aspectos mais importantes no estudo de soluções é entender o que é concentração. Quando se sabe a quantidade de soluto numa dada quantidade de solvente ou de solução, sabe-se a concentração dessa solução.

- a) O que você entende por concentração de uma solução?
- b) Use a sua definição sobre concentração para:
 - I. Discutir como diluir e como concentrar uma dada solução.
 - II. Definir solução saturada.

GABARITO 4

- a) **Concentração** de uma solução é a quantidade de soluto contida em uma dada quantidade de solvente ou de solução.

- b) I. Para diluir uma solução, ou seja, diminuir sua concentração basta aumentar a quantidade de solvente utilizado na solução de partida (a que se pretende diluir). Este procedimento é justificado pelo fato de que, havendo uma mesma quantidade de soluto tanto na solução de partida quanto na solução mais diluída, **a quantidade de soluto por quantidade de solução – a concentração – será menor na solução diluída.**
Já para concentrar uma solução, ou seja, aumentar sua concentração basta aumentar a quantidade de soluto utilizado na solução de partida. Este procedimento é justificado pelo fato de que, havendo uma mesma quantidade de solvente tanto na solução de partida quanto na solução mais concentrada, **a quantidade de soluto por quantidade de solução – a concentração – será maior na solução concentrada.**
- II. Tipo de solução na qual a concentração é máxima, ou seja, a relação quantidade de soluto / quantidade de solvente é máxima a uma dada temperatura e pressão.

QUESTÃO 5

Na tabela abaixo são dadas algumas informações que poderão ser usadas para responder a questão:

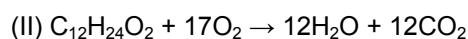
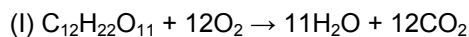
SUBSTÂNCIA	FÓRMULA MOLECULAR	MASSA MOLAR g/mol	CALOR COMBUSTÃO kcal/mol
Sacarose	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342	-5.448
Ácido láurico	$C_{12}H_{24}O_2$	200	-6.919

Das afirmativas citadas abaixo, diga quais são verdadeiras, quais são falsas e justifique cada uma das suas respostas:

- De acordo com a Lei da Conservação da Massa, tanto 1 mol de sacarose quanto 1 mol de ácido láurico reage com 12 mols de oxigênio (O_2) produzindo água (H_2O) e 12 mols de dióxido de carbono (CO_2).
- As moléculas de sacarose e ácido láurico têm a mesma quantidade de elementos químicos.
- 1 mol de ácido láurico contém um número maior de moléculas do que 1 mol de sacarose.
- A energia adquirida ao ingerir 1g de ácido láurico é maior do que a adquirida ao ingerir 1g de sacarose.

GABARITO 5

- a) **FALSA.** De acordo com a Lei de Conservação da Massa, ao término de um processo químico, a massa dos produtos deve ser igual à massa dos reagentes. Isto significa que a quantidade de átomos de cada elemento químico deve ser a mesma tanto nos reagentes quanto nos produtos. Assim, com base na referida Lei, pode-se escrever as equações que representam a reação entre oxigênio e 1 mol de sacarose (I) e a reação entre oxigênio e 1 mol de ácido láurico (II), como:



Conforme as equações (I) e (II), a afirmativa em análise é **falsa**, pois, embora a sacarose reaja com o oxigênio tal como afirmado na questão, 1 mol de ácido láurico reage com 17 mols de oxigênio produzindo água e 12 mols de dióxido de carbono.

- b) **VERDADEIRA.** Analisando-se as fórmulas moleculares da sacarose e do ácido láurico, apresentadas na tabela, tanto as moléculas de sacarose quanto as de ácido láurico possuem a

mesma quantidade de elementos químicos: três – carbono (C), hidrogênio (H) e oxigênio (O). Logo a afirmativa em análise é **verdadeira**.

- c) **FALSA**. Como 1 mol equivale a $6,02 \times 10^{23}$ entidades elementares, 1 mol de qualquer matéria conterá $6,02 \times 10^{23}$ constituintes que, nesse caso, são moléculas. Deste modo, 1 mol de ácido láurico contém a mesma quantidade de moléculas que 1 mol de sacarose. Logo a afirmativa em análise é **falsa**.
- d) **VERDADEIRA**. Baseando-se nos dados de massa molar e de calor de combustão da sacarose e do ácido láurico, apresentados na tabela, conclui-se que a queima de 342g (1 mol) de sacarose fornecem 5448 kcal e que 200g (1 mol) de ácido láurico fornecem 6919 kcal. Como se pretende saber a energia adquirida ao ingerir 1g de cada uma das substâncias acima referidas, pode-se escrever as seguintes proporções:

SACAROSE:

$$\frac{342 \text{ g}}{5448 \text{ kcal}} = \frac{1 \text{ g}}{\text{Es kcal}}$$

Onde Es é a energia adquirida com 1g de sacarose. Assim, Es = 15,93 kcal/g de sacarose.

ÁCIDO LÁURICO:

$$\frac{200 \text{ g}}{6919 \text{ kcal}} = \frac{1 \text{ g}}{\text{Eal}}$$

onde Eal é a energia adquirida com 1g de ácido láurico. Assim, Eal = 34,60 kcal/g de ácido láurico.

Como Eal > Es, a afirmativa em análise é **verdadeira**.

QUESTÃO 6

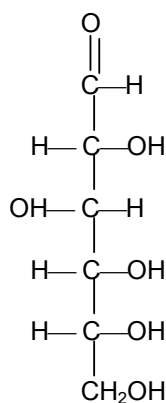
A seguir, são dadas algumas informações sobre ácidos e bases:

- ✓ Na Antigüidade, ácidos e bases eram identificados pelo sabor – azedo e adstringente, respectivamente. Hoje se pode considerar ácido como toda espécie que, em água, aumenta a concentração de íons H_3O^+ e, base, como toda espécie química que, em água, aumenta a concentração de íons OH^- . O pH, forma de medir a concentração do íon H_3O^+ , serve para identificar a acidez de um meio.
- ✓ A água filtrada apresenta pH próximo a 7 e não apresenta sabor. Adicionando-se limão a esta água o sabor torna-se azedo e o pH chega próximo de 3. Para tomar esse suco costuma-se adicionar um açúcar (por exemplo, glicose, $C_6H_{12}O_6$). A adição do açúcar torna o sabor bem menos azedo, porém o pH do suco, depois de adoçado, continua próximo de 3.

Com base nessas informações e nos conhecimentos do comportamento de ácidos e de bases em água, diga se cada uma das afirmativas abaixo é verdadeira ou falsa e justifique suas respostas.

- a) No suco de limão há um ácido.
- b) A glicose é uma base.
- c) A adição da glicose provoca uma reação de neutralização e por isso não se sente mais o sabor azedo.

DADO: Estrutura da glicose:



GABARITO 6

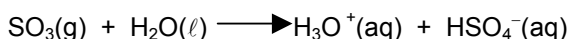
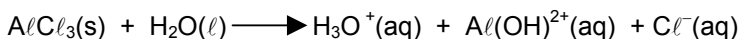
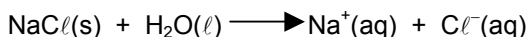
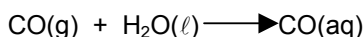
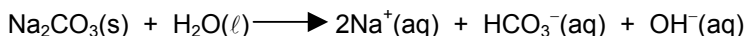
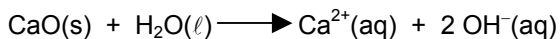
- a) **VERDADEIRA.** No texto são apresentadas considerações sobre ácidos: eram identificados na antigüidade pelo sabor azedo, e hoje, a identificação é feita através o pH – uma medida da concentração de íons H_3O^+ . Valores de pH abaixo de 7 indicam que a concentração de íons H_3O^+

é maior que a de íons OH^- , o que caracteriza o meio ácido; valores de pH acima de sete caracterizam o meio básico. Na descrição também é informado que o pH da água filtrada é próximo de sete, o que significa que o meio está próximo do neutro ($\text{pH} = 7$). Ao ser adicionado o suco de limão o sabor tornou-se azedo, característico de meio ácido e o pH próximo de 3, também indicativo de meio ácido, por conta do aumento da concentração de íons H_3O^+ . Assim, considerando tanto o critério antigo – sabor azedo, como o atual – aumento da concentração de íons H_3O^+ , pH próximo de 3, podemos afirmar que no suco de limão há um ácido.

- b) FALSA. Considerando o que é posto no texto, caracterizando base pelo sabor adstringente, ou hoje, como espécies que aumentam a concentração de OH^- , podemos afirmar que a glicose não é uma base. Isso porque, ao ser adicionada ao suco de limão o mesmo não se tornou adstringente nem o pH do suco variou. Embora a glicose apresente na sua estrutura grupos OH, estes não são liberados em água. Caso a glicose fosse uma base, liberaria, em água, íons OH^- que iriam neutralizar os íons H_3O^+ presentes no suco e o pH iria se elevar. Entretanto, conforme descrito, isso não acontece.
- c) FALSA. Numa reação de neutralização íons H_3O^+ reagem com íons OH^- formando água. Essa reação pode ser constatada pela variação do pH. No caso citado não houve variação do pH, logo, não houve reação de neutralização. A diminuição do sabor azedo deve-se ao sabor doce da sacarose que suplanta o azedo do ácido.

QUESTÃO 7

✓ As equações dadas abaixo representam o comportamento de óxidos e sais em água:



Após analisar: i) as equações dadas acima, ii) as considerações feitas na QUESTÃO 6 sobre o comportamento ácido-base de espécies químicas em água e iii) a definição de função química “grupo de substâncias que apresentam propriedades semelhantes”, justifique suas respostas às perguntas a seguir:

- Quais das substâncias citadas são óxidos?
- Segundo o comportamento em água, como classificar cada um dos óxidos e dos sais apresentados.
- Óxidos e sais podem ser considerados como “função química”?

GABARITO 7

- a) Considerando a definição de óxidos – “compostos binários do oxigênio e qualquer outro elemento menos eletronegativo que ele” – pode-se afirmar que, das substâncias citadas, são óxidos:

CaO: formada pelos elementos O e Ca;

CO: formada pelos elementos C e O;

SO₃: formada pelos elementos S e O;

- b) Como se pode observar pelas equações dadas, em água, óxidos e sais podem apresentar três comportamentos distintos: 1. dissolvem-se e seus constituintes tornam-se hidratados; 2. reagem produzindo íons OH⁻; 3. reagem produzindo íons H₃O⁺. Assim, considerando como ácido toda espécie que, em água, aumenta a concentração de íons H₃O⁺ e, como base, toda espécie que, em água, aumenta a concentração de íons OH⁻, pode-se classificar cada um dos óxidos e dos sais apresentados como:

CaO: ÓXIDO BÁSICO – em água, reage e aumenta a concentração de íons OH⁻.

CO: ÓXIDO NEUTRO – em água, dissolve-se e tem-se as moléculas CO hidratadas.

SO₃: ÓXIDO ÁCIDO – em água, reage e aumenta a concentração de íons H₃O⁺.

Na₂CO₃: SAL BÁSICO – em água, reage e aumenta a concentração de íons OH⁻.

NaCl: SAL NEUTRO – em água, dissolve-se e tem-se os íons hidratados.

AlCl₃: SAL ÁCIDO – em água, reage e aumenta a concentração de íons H₃O⁺.

- c) De acordo com a definição de função química – “grupo de substâncias que apresentam propriedades semelhantes” – nem sais nem óxidos **podem ser considerados como funções químicas**, pois observa-se que, em água, alguns sais ou óxidos simplesmente dissolvem-se, outros reagem como ácidos e outros reagem como bases. Portanto essas classes de substâncias não apresentam propriedades semelhantes.

QUESTÃO 8

Na fotossíntese, plantas verdes, sob a ação de energia luminosa, convertem dióxido de carbono (CO_2) e água (H_2O), em glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) e gás oxigênio (O_2).

Responda, justificando:

- A fotossíntese é um processo exotérmico (ocorre com liberação de calor) ou endotérmico (ocorre com absorção de calor)?
- Escreva a equação que representa a reação de fotossíntese incluindo a energia envolvida, simbolizando-a por E
- Escreva a equação inversa à fotossíntese; inclua também a energia (E) e diga qual processo ela representa.
- Calcule quantas calorias são adquiridas ao ingerir 1g de glicose. Nesse cálculo, cite e defina os conceitos químicos utilizados.

DADOS: Massas atômicas: Carbono (C) = 12 u; Hidrogênio (H) = 1 u; Oxigênio (O) = 16 u
Calor de combustão da glicose: -678 kcal/mol.

GABARITO 8

- Conforme dito na questão, a fotossíntese ocorre sob ação de energia luminosa. Isto significa que, para que ela ocorra é preciso que as plantas verdes absorvam calor, ou seja, o processo é **endotérmico**.
- A equação que representa a fotossíntese é: $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + \text{E} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$
O símbolo E é colocado no 1º membro da equação para indicar que o processo acima representado é endotérmico, ou seja, energia deve ser fornecida.
- A equação inversa à fotossíntese é: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + \text{E}$
Nesse caso, o símbolo E é colocado no 2º membro da equação e indica que o processo é **exotérmico**, ou seja, ocorre com liberação de energia. A equação assim escrita representa o processo da **respiração**.
- Utilizando a fórmula molecular da glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), os dados de massa atômica do carbono (12u), hidrogênio (1u) e oxigênio (16u), e sabendo-se que a massa molecular, massa de uma molécula, é calculada pela soma das massas de todos os átomos que constituem a molécula, pode-se determinar a massa molecular da glicose, conforme os cálculos a seguir:
 $6 \text{ átomos de carbono} \times 12 + 12 \text{ átomos de hidrogênio} \times 1 + 6 \text{ átomos de oxigênio} \times 16 = 180 =$
massa molecular da glicose

Como a massa molar de uma substância, constituída por moléculas, é a sua própria massa molecular expressa em gramas por mol, a massa molar da glicose é 180 g/mol.

Mas o que se pretende é calcular quantas calorias são adquiridas ao ingerir 1g de glicose e sabe-se que o calor de combustão, por mol, dessa substância é -678kcal/mol. Pode-se, assim, fazer a seguinte proporção:

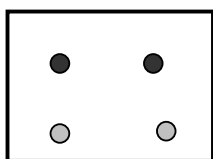
$$\frac{180\text{g (1mol)}}{678 \text{ kcal}} = \frac{1\text{g}}{X \text{ kcal}}$$

$$\mathbf{X = 3,77 \text{ kcal/g de glicose}}$$

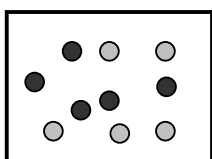
QUESTÃO 9

As figuras abaixo representam a reação: $A + B \rightarrow \text{Produtos}$. Após analisá-las, use a teoria das colisões para responder:

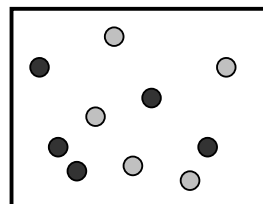
- Em qual dos três recipientes, (a), (b) ou (c), a reação é mais rápida?
- Em qual recipiente, (d) ou (e), a reação é mais rápida?



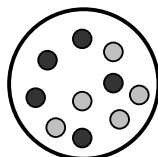
(a)



(b)

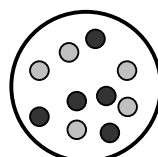


(c)



$T = 25^{\circ}\text{C}$

(d)



$T = 70^{\circ}\text{C}$

(e)

GABARITO 9

- Segundo a Teoria das Colisões**, para uma reação ocorrer, partículas dos reagentes devem colidir umas com as outras e a energia decorrente dos choques deve ser suficiente para promover a quebra de ligações nessas partículas. Um outro requisito para que uma colisão seja produtiva, além da energia, é que as partículas choquem-se com a orientação adequada, de modo que os átomos possam formar novas ligações. Assim, quanto maior for a frequência das colisões, ou seja, quanto maior for o número de colisões por unidade de tempo, maior a probabilidade de ocorrerem colisões efetivas, isto é, de as partículas se chocarem com a energia mínima necessária para que a reação ocorra. Portanto, quanto maior for a quantidade de partículas em um dado recipiente, maior é a frequência das colisões. Ao analisar as figuras (a), (b) e (c), observa-se que os recipientes (a) e (b) tem mesmo volume, menor que o do recipiente (c), e o número de partículas de (b) é igual ao de (c) e maior que o de (a), o que leva a concluir que em (b) o número de partículas por unidade de volume é maior. Desse modo, em (b) as

partículas colidir-se-ão com maior freqüência que nos outros recipientes, logo, a velocidade da reação nesse recipiente é maior que nos outros dois.

- b) Sabendo-se que a quantidade de partículas por unidade de volume é igual em (d) e (e) e que a temperatura do sistema é maior em (d) do que em (e), pode-se dizer que a reação ocorre mais rápido em (e). Isto é explicado pela Teoria das Colisões do seguinte modo: o aumento da temperatura de um sistema ocorre com aumento da velocidade das partículas. Ao se movimentarem mais rapidamente as partículas colidem-se com maior freqüência e as colisões são mais intensas. Quanto **maior a freqüência** das colisões maior a probabilidade de ocorrerem colisões efetivas, e quanto **maior a intensidade** das colisões maior a probabilidade dos choques ocorrerem com a energia mínima necessária para quebrar ligações nos reagentes. Desse modo, o aumento de temperatura torna as colisões mais freqüentes e mais intensas e, portanto, aumenta a velocidade da reação.

QUESTÃO 10

- ✓ A tabela a seguir apresenta os valores dos momentos de dipolo de algumas moléculas e informações sobre a solubilidade, em água, etanol, hexano e benzeno, das substâncias formadas por essas moléculas:

Substância	M. Dipolo (μ) (Debye – D)	Solubilidade (Água)	Solubilidade (Etanol)	Solubilidade (Hexano)	Solubilidade (Benzeno)
Água	1,84	---	Sol	Ins	Ins
Etanol	1,69	Sol	---	Sol	Sol
Propanol-1	1,66	Sol	Sol	Sol	Sol
Butanol-1	1,66	P. Sol	Sol	Sol	Sol
Éter etílico	1,14	P. Sol	Sol	Sol	Sol
Benzeno	Zero	Ins	Sol	Sol	---
Hexano	Zero	Ins	Sol	---	Sol

Sol = solúvel; P. Sol = pouco solúvel; Ins = insolúvel

- ✓ Moléculas são classificadas como “polares” ou “apolares” de acordo com o valor do seu momento de dipolo (μ): se $\mu = \text{zero}$, a molécula é apolar; se $\mu \neq \text{zero}$, a molécula é polar.

De acordo com as informações dadas na tabela e com o critério usado para classificar moléculas como polares e apolares, discuta a afirmativa: “POLAR DISSOLVE POLAR E APOLAR DISSOLVE APOLAR”.

GABARITO 10

A afirmativa é **falsa**. Momento de dipolo, como citado na questão, é o critério usado para classificar moléculas polares e apolares. De acordo com as informações fornecidas pela tabela, verifica-se que compostos *polares* podem dissolver-se tanto em compostos *polares* quanto em *apolares*, assim como, compostos *apolares* podem dissolver-se tanto em compostos *polares* quanto em *apolares*. Logo, momento de dipolo não é critério para se prever a solubilidade de um composto.