

1. Analise as afirmações abaixo:

- I) Isótopos são átomos de um mesmo elemento químico e possuem número atômico diferente.
 II) Átomos de um mesmo elemento químico podem ter o número de massa diferente em consequência do diferente número de nêutrons.
 III) Elemento químico é um conjunto de átomos no qual cada átomo possui o mesmo número de prótons.
 IV) Por terem igual número de prótons e igual número de elétrons, os isótopos de um mesmo elemento químico têm, em geral, propriedades físicas e químicas semelhantes, exceto pela massa e por certas características radioativas.

Dentre as afirmações são consideradas verdadeiras:

- a) somente a I.
 b) somente a III.
 c) todas são verdadeiras.
 d) II, III e IV.

2. O alumínio é o metal mais abundante na crosta terrestre, sendo o principal componente da alumina (Al_2O_3), utilizada para a obtenção de alumínio metálico. No composto acima o alumínio está na forma de cátion trivalente.

A distribuição eletrônica desse íon é:

- a) $1s^2 2s^2 2p^6$.
 b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.
 c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$.
 d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.

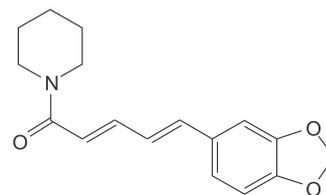
3. Com relação à estrutura dos átomos e suas características, assinale o que for correto.

Dados: Fe (Z=26); Ca (Z=20), K (Z=19)

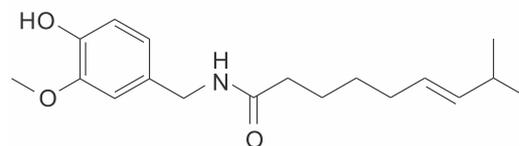
- a) Os átomos ${}_5\text{B}^{11}$ e ${}_6\text{C}^{12}$ são considerados isótopos.
 b) Um átomo neutro de N (Z=7) ao se transformar no ânion N^{3-} apresentará 7 prótons e 4 elétrons.
 c) A soma do número de prótons e o número de nêutrons é o número de massa.
 d) O átomo de Ca apresenta Z=20 e 20 nêutrons e o átomo de K apresenta Z=19 e 21 nêutrons. Estes átomos podem ser considerados isótonos.

4. A sensação de ardor causada pelas pimentas é devido às substâncias químicas *piperina* e a *capsaicina*.

A *piperina* é um alcalóide que pode ser encontrado na pimenta do reino e que estimula receptores na língua que são sensíveis à dor, dando um sabor picante aos alimentos. A *capsaicina* pode ser encontrada nas pimentas verdes e vermelhas e age de modo semelhante à *piperina*, atribuindo um sabor picante aos alimentos, de modo que quanto maior o teor destas substâncias, maior a sensação de ardência ao paladar.



Piperina



Capsaicina

Assinale a alternativa **correta** em relação às duas substâncias.

- a) Ambas apresentam a função química éter e amida, além de possuírem carbonos com hibridização sp^2 e serem consideradas como ácidos de Lewis.
 b) A *capsaicina* e a *piperina* apresentam as funções químicas: fenol, amida e éter.
 c) Ambas apresentam a função química amida, além de possuírem carbonos com hibridização sp^2 e serem consideradas bases de Lewis.
 d) Ambas podem ser classificadas como éter e amina, além de possuírem carbonos com hibridização sp^2 e serem consideradas bases de Lewis.

5. Em um laboratório existem três frascos sem identificação. Um contém benzeno, outro tetracloreto de carbono e o terceiro, metanol. A tabela abaixo apresenta a densidade e a solubilidade desses líquidos em água. Sabendo que a densidade da água é $1,0 \text{ g/cm}^3$ assinale a alternativa incorreta.

	Densidade (g/cm^3)	Solubilidade em água
Benzeno	0,87	Insolúvel
Tetracloreto de carbono	1,59	Insolúvel
Metanol	0,79	Solúvel

- a) O frasco com metanol pode ser identificado através da solubilidade em água, isto é, o líquido desse frasco, em água, formará uma mistura sem fases.
- b) O tetracloreto de carbono é insolúvel em água porque é uma substância apolar.
- c) A mistura de tetracloreto de carbono e água pode ser separada através de um funil de decantação.
- d) O frasco com benzeno pode ser identificado através da densidade e a solubilidade em água, isto é, o líquido desse frasco é insolúvel em água e na presença da água ficará na parte inferior da mistura.

6. As forças intermoleculares são utilizadas para explicar diferentes fenômenos relacionados às propriedades das substâncias.

Considere estas forças para analisar as afirmações abaixo.

- I. As diferenças de intensidade das interações intermoleculares entre as moléculas da superfície de um líquido e as que atuam em seu interior originam a tensão superficial do líquido, responsável pelo arredondamento das gotas líquidas.
- II. A pressão de vapor da água diminui, ao dissolver um soluto em água pura, pois é alterado o tipo de interação intermolecular entre as moléculas de água.
- III. A grande solubilidade da sacarose em água deve-se ao estabelecimento de interações do tipo ligação de hidrogênio entre os grupos hidroxila da sacarose e as moléculas de água.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e III.

7. Um acidente entre dois caminhões ocorrido em fevereiro deste ano bloqueou totalmente os dois sentidos da rodovia Castello Branco durante cerca de quatro horas na região de Itapevi (a 40 km de São Paulo). Uma pessoa morreu e outra ficou ferida. Um caminhão bateu na traseira de outro, que transportava ácido clorídrico. Segundo a concessionária, o compartimento que carregava o produto se rompeu, o que provocou vazamento do ácido e liberação de fumaça tóxica.

O ácido clorídrico é tóxico e deve ser manuseado com cuidado. A fumaça liberada por esse produto químico é sufocante e corrosiva. Esse ácido é usado na

produção de tintas e corantes, na indústria alimentícia e na extração de petróleo.

Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2014/02/18/acidente-com-carreta-que-transportava-acido-bloqueia-a-castello-bran-co.htm>> [Adaptado] Acesso em: 31 ago. 2014.

Sobre o assunto tratado acima, é CORRETO afirmar que:

- a) por se tratar de uma molécula com ligação covalente, o ácido clorídrico é polar e insolúvel em água.
- b) o ácido clorídrico, em contato com água, ioniza-se para formar íons cloreto.
- c) a fórmula molecular do ácido clorídrico é HClO_4 .
- d) para neutralizar o ácido clorídrico derramado na pista, o Corpo de Bombeiros poderia recorrer ao uso de vinagre em grande quantidade.

8. O hidróxido de cálcio, também conhecido como cal hidratada ou cal extinta, trata-se de um importante insumo utilizado na indústria da construção civil. Para verificar o grau de pureza (em massa) de uma amostra de hidróxido de cálcio, um laboratorista pesou 5,0 gramas deste e dissolveu completamente em 200 mL de solução de ácido clorídrico 1 mol/L. O excesso de ácido foi titulado com uma solução de hidróxido de sódio 0,5 mol/L na presença de fenolftaleína, sendo gastos 200 mL até completa neutralização. O grau de pureza da amostra analisada, expresso em porcentagem em massa, é de:

- a) 78%.
- b) 74%.
- c) 86%.
- d) 90%.

9.



Disponível em: <<http://metro.co.uk/tag/world-cup-2014/page/49>> Acesso em: 24 ago. 2014.

Copa do Mundo 2014: o que é a espuma utilizada pelos árbitros?

Não, não é espuma de barbear. Trata-se de uma mistura de substâncias expelidas na forma de aerossol que fornece um auxílio visual para que, durante uma cobrança de falta, os defensores e o cobrador mantenham a distância regulamentar de 9,15 m entre a barreira e a bola.

O *spray* que desaparece contém uma mistura de butano, 2-metilpropano (isobutano) e propano gasosos, além de detergente, água e outros produtos químicos. Quando o árbitro pressiona o “gatilho”, a mistura é expelida e se expande, criando gotículas cobertas de água no gramado. A mistura de gases, então, rapidamente se evapora, deixando apenas água e resíduo de detergente para trás.

Disponível em: <<http://www.cbsnews.com/news/world-cup-2014-what-is-that-foaming-spray-used-by-referees>> [Adaptado] Acesso em: 24 ago. 2014.

Sobre o assunto tratado acima, é CORRETO afirmar que:

- a) o *spray* contém dois isômeros ópticos de butano.
- b) os gases contidos na lata, pressurizados, sofrem contração de volume ao serem liberados para a atmosfera, já que a pressão externa é menor que a pressão no interior da lata de *spray*.
- c) a evaporação dos gases quando a espuma é liberada ocorre devido ao fato de a temperatura no gramado ser inferior ao ponto de ebulição dos gases.
- d) a mistura gasosa propelente é composta por alcanos.

10. Em um laboratório de química foi encontrado um frasco de 25 m³ com a seguinte informação: contém 15 gramas de sulfato ferroso. Assinale a alternativa que apresenta a concentração em g/L de sulfato ferroso nesse frasco.

- a) 3×10^{-2} g/L
- b) 6×10^{-4} g/L
- c) 3×10^{-4} g/L
- d) $0,6 \times 10^{-2}$ g/L

11. Analise as informações e a tabela a seguir.

“A toxicologia é a ciência que estuda as substâncias tóxicas ou venenosas e sua capacidade de interferir em organismos vivos, sejam eles plantas ou animais [...]

Um parâmetro importante em toxicologia é a chamada dose letal 50 (DL₅₀), definida como a quantidade de uma substância química que, quando administrada em uma única dose por via oral, expressa em massa da substância por massa de animal [...], produz a morte de 50% dos animais dentro de um período de observação.”

L.C.F. Pimentel et al., O inacreditável emprego de produtos químicos perigosos no passado, *Química Nova* 29, 2006, 1138-49, (adaptado).

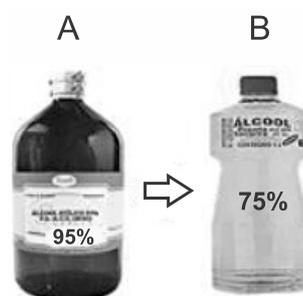
Tabela – DL₅₀ de substâncias

Substância	DL ₅₀ em rato via oral (mg/kg de massa corporal)
sulfato de cobre (II)	3000
nicotina	60
dioxina	0,02

De acordo com as informações acima, em relação a ratos, é correto afirmar:

- a) A nicotina é 3000 vezes mais tóxica do que a dioxina.
- b) Ingerindo 0,1 mol de sulfato de cobre, um rato de 100 g provavelmente não morreria.
- c) A ingestão de uma dose de 0,06 g de nicotina por um rato de 100 g seria fatal.
- d) Um gole de solução 0,1 g/L de sulfato de cobre é mais perigoso do que igual volume de solução 10 g/L de nicotina.

12. Em um laboratório, tem-se o álcool A e deseja-se preparar 1L do álcool B.



Qual volume de água, em mL, deve ser adicionado à quantidade de álcool retirada do frasco A para atingir esse objetivo?

- a) 210 mL
- b) 130 mL
- c) 800 mL
- d) 930 mL

13. Nos anticongelantes utilizados nos radiadores de automóveis e nos sais empregados para fundir gelo em regiões onde há ocorrência de neve estão presentes os conceitos das propriedades coligativas.

A pressão de vapor de um solvente líquido diminui devido à presença de um soluto não volátil (efeito tonoscópico), afetando a temperatura de fusão (efeito crioscópico) e a temperatura de vaporização do solvente (efeito ebulioscópico). Os líquidos A, B, C e D, listados abaixo, estão a 1 atm e a 25°C e apresentam, respectivamente, pressões de vapor P_A , P_B , P_C e P_D .

Líquido A: 100 mL de solução 0,01 mol/L de NaCl em água.

Líquido B: 100 mL de água.

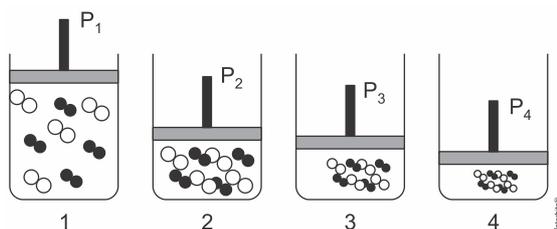
Líquido C: 100 mL de solução 0,01 mol/L de glicose em água.

Líquido D: 50 mL de água.

Assinale a alternativa **correta** com relação à pressão de vapor dos líquidos A, B, C e D.

- a) $P_A > P_C > P_B > P_D$
- b) $P_D > P_B > P_A = P_C$
- c) $P_D > P_A = P_C > P_B$
- d) $P_D = P_B > P_C > P_A$

14. Considerando-se que a quantidade de matéria seja igual nos 4 frascos e admitindo-se que a pressão é aumentada do frasco 1 para o frasco 4, pode-se dizer que a velocidade da reação será maior no frasco:



Em qual deles a velocidade da reação será maior?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

15. Considerando uma pilha constituída pelas seguintes semicélulas: Mg/MgSO₄ e Cu/CuSO₄ e uma ponte salina de KCl. Sabendo-se que o potencial de redução do magnésio é $E^\circ = -2,37 \text{ V}$ e do cobre $E^\circ = 0,34 \text{ V}$, assinale o que for correto sobre essa pilha.

- a) O polo positivo da pilha é o magnésio.
- b) O sentido do movimento dos íons positivos na ponte salina ocorre da semicélula Cu/CuSO₄ para a Mg/MgSO₄.
- c) O sentido do movimento dos elétrons na parte externa do circuito ocorre da placa de magnésio para a placa de cobre.
- d) O catodo da pilha é o magnésio.

16. Para obter um bom azeite, são necessárias azeitonas de qualidade provenientes de um olival bem tratado. Portugal destaca-se por produzir excelentes azeitonas cujos olivais são plantados em um solo com valores de pH próximos de 8,0. Atualmente empresários gaúchos têm investido no plantio de oliveiras. No Rio Grande do Sul, onde o pH do solo varia entre 4-5, estudos indicaram a necessidade de elevar o pH do solo a no mínimo 6,5, a fim de viabilizar o plantio das oliveiras com boa produtividade.

Sobre esses dados, são feitas as seguintes afirmações.

- I. A concentração de OH⁻ em um solo português com pH=8 é na ordem de 10⁻⁶ mol/L.
- II. O solo português é mais ácido que o solo gaúcho.
- III. A correção do solo gaúcho pode ser feita através da adição de calcário, a fim de obter um solo com pH=6,5

Quais estão corretas?

- a) Apenas II e III.
- b) Apenas I e III.
- c) Apenas I.
- d) Apenas II.

17. A partir dos reagentes dispostos na coluna A relacione-os com os fenômenos descritos na coluna B.

Coluna A	Coluna B
1. Mg(s) + H ₂ SO ₄	() formação de precipitado
2. CH ₃ COONa(s) + H ₂ O	() liberação de gás
3. NaCl(s) + NaOH(s)	() o pH da solução torna-se alcalino
4. NaCl + AgNO ₃	() não há formação de novos compostos

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) 4 – 3 – 2 – 1.
- b) 4 – 1 – 2 – 3.
- c) 1 – 2 – 3 – 4.
- d) 4 – 2 – 1 – 3.

18. Avalie os seguintes processos:

- I. o amadurecimento de uma fruta.
- II. a fermentação do vinho em vinagre.
- III. a transformação do leite em iogurte.
- IV. o cozimento do ovo.

São fenômenos químicos:

- a) apenas I e II.
- b) apenas I e III.
- c) apenas III e IV.
- d) I, II, III e IV.

19. O ferro, na presença de ar úmido ou de água que contém gás oxigênio dissolvido, se transforma num produto denominado ferrugem, que não tem fórmula conhecida, mas que contém a substância Fe_2O_3 .

O número de oxidação do ferro do composto acima citado é:

- a) 0
- b) +1
- c) +2
- d) +3

20. Para a realização de um experimento, será necessário encher de gás um balão de 20 L que a 100°C suporta a pressão máxima de 2,5 atm. Nestas condições, a quantidade mais adequada para encher o balão é:

Dados: H=1, C=12, O=16 e S=32, N=14

$$R=0,082 \text{ (atm.L.K}^{-1}\text{.mol}^{-1}\text{)}$$

- a) 5,3 g de hidrogênio
- b) 36,2 g de metano
- c) 45,92 g de nitrogênio
- d) 120 g de dióxido de enxofre