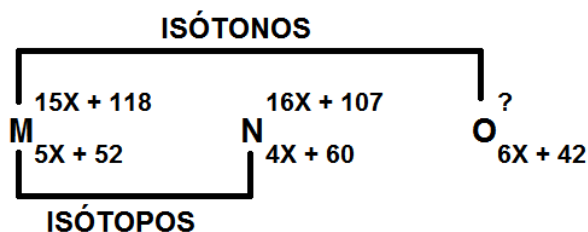


## OLIMPÍADA ALAGOANA DE QUÍMICA 2014 – MODALIDADE A

1. A partir da descoberta da radioatividade a ciência moderna percebeu que inúmeros usos e aplicações poderiam ser criados. O uso mais importante é na produção de energia elétrica através das usinas nucleares, mas também existem várias outras formas de fazer uso desse fenômeno: na indústria, na medicina, na agricultura, na geologia, na arqueologia e na química. Os elementos radioativos obedecem às regras nucleares quanto ao número de prótons, nêutrons e elétrons. Com base no esquema abaixo:



Marque a alternativa que traz o valor de x e os respectivos: símbolos, n<sup>o</sup> de massa e n<sup>o</sup> atômico para **M**, **N** e **O**.

- a)  $x = 6$ ;  $U_{82}^{238}$ ;  $U_{82}^{235}$ ;  $Th_{90}^{232}$   
 b)  $x = 8$ ;  $U_{92}^{238}$ ;  $U_{92}^{235}$ ;  $Th_{90}^{233}$   
 c)  $x = 10$ ;  $U_{102}^{238}$ ;  $U_{102}^{235}$ ;  $Th_{90}^{232}$   
 d)  $x = 12$ ;  $U_{92}^{238}$ ;  $U_{92}^{235}$ ;  $Th_{112}^{232}$   
 e)  $x = 14$ ;  $U_{92}^{238}$ ;  $U_{92}^{235}$ ;  $Th_{126}^{232}$

2. Entre as afirmações abaixo, assinale aquela que está correta:

- a) Tanto oxigênio gasoso como ozônio gasoso são exemplos de substâncias compostas.  
 b) Substância pura é aquela que não pode ser decomposta em outras mais simples.  
 c) Uma mistura de água e álcool, nas condições ambientais, pode ser decomposta em seus componentes por destilação.  
 d) Uma mistura de água e sal formando uma solução saturada, nas condições ambientais, pode ser decomposta em seus componentes por decantação.  
 e) A substituição do hidrogênio por deutério não altera as propriedades da água.

3. O Bismuto é um elemento muito usado na indústria de cosméticos, devido sua baixa toxicidade, quando comparado aos seus vizinhos: Chumbo e Polônio. O isótopo mais estável do Bismuto apresenta número de massa 209 e dar origem ao íon  $Bi^{3+}$  (forma mais estável). Qual a fórmula do composto iônico formado entre o bismuto e oxigênio. Dado: O – 6A.

- a)  $BiO$                       b)  $Bi_2O_3$                       c)  $BiO_2$                       d)  $Bi_2O_2$                       e)  $Bi_3O_2$

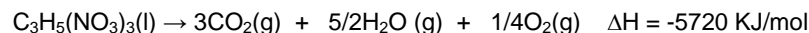
4. A 20°C uma solução aquosa de hidróxido de sódio tem uma densidade de 1,04 g/cm<sup>3</sup> e é 0,15 molar em NaOH. A quantidade de matéria em mmol de hidróxido de sódio presentes em 40,0 cm<sup>3</sup> dessa solução é:

- a) 1                              b) 0,6                              c) 4                              d) 6                              e) 7

5. Dissolvendo-se 1,0 mol de ácido acético em água suficiente para obter 1,0 L de líquido, resulta uma solução que tem uma concentração de íons H<sup>+</sup> igual a 4,2 . 10<sup>-3</sup> mol/l. O percentual de ionização do ácido acético é de:

- a) 0,42 %  
 b) 0,45 %  
 c) 0,5 %  
 d) 0,55 %  
 e) 0,40 %

6. A nitroglicerina,  $C_3H_5(NO_3)_3$ , é um líquido extremamente explosivo. Durante sua explosão, ela se decompõe segundo a equação:



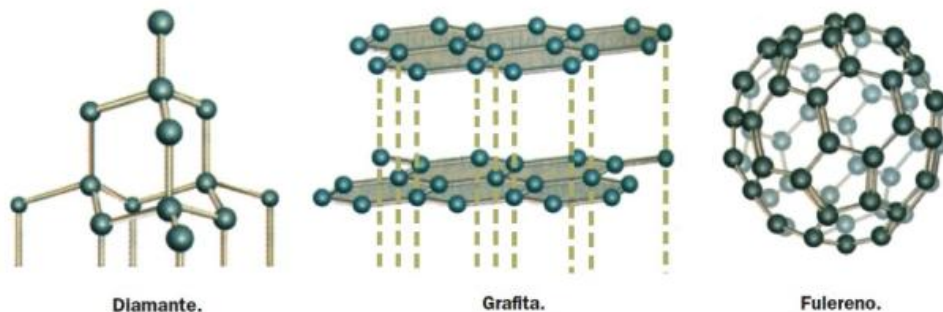
Sendo a densidade da nitroglicerina igual a 1,59 g/mL, a 20°C, calcule o volume (mL) de nitroglicerina usado quando 11440 kJ de calor forem liberados numa explosão.

- a) 100 mL  
 b) 180 mL  
 c) 280 mL  
 d) 288 mL  
 e) 285,3 mL

7. Com relação ao modelo atômico proposto por Thomson, a afirmativa correta é:

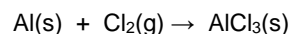
- a) A maioria da massa do átomo e toda carga positiva residiam no núcleo.  
 b) O átomo consistia em uma esfera positiva uniforme de matéria, na qual os elétrons estavam incrustados.  
 c) O elétron gira em órbitas circulares em torno do núcleo.  
 d) O elétron, no átomo, apresenta apenas determinados valores de energia.  
 e) O átomo é uma partícula indivisível.

8. Sobre os desenhos abaixo julgue os seguintes itens e indique qual delas está incorreta.



- a) No diamante, cada átomo de carbono tem um ambiente tetraédrico.  
 b) As ligações C-C são formadas a partir da interação dos orbitais híbridos  $sp^3$  nos átomos de carbono.  
 c) A grafita forma uma estrutura em camadas, com fortes ligações C-C dentro das camadas, mas interações relativamente fracas entre as camadas.  
 d) O diamante e a grafita formam estruturas de rede covalente, ao passo que o buckminsterfulereno consiste em moléculas distintas de  $C_{60}$  que formam um sólido molecular.  
 e) Os átomos de carbono na grafita ficam dispostos em geometria triangular plano, o carbono com hibridização  $sp^3$  para que isso seja possível.

9. O cloreto de alumínio ( $AlCl_3$ ) é um sal que pode ser obtido de acordo com a equação abaixo:



Deixando reagir 1,50 mol de alumínio metálico e 3 mols de gás cloro. A quantidade de matéria de  $AlCl_3$  formada é de :

- a) 2 mol                      b) 2,5 mol                      c) 4,5 mol                      d) 4 mol                      e) 1,50 mol

10. Algumas das contribuições científicas que auxiliaram Bohr na elaboração de sua teoria de quantização da energia dos elétrons no átomo foram o espectro de linhas do hidrogênio e a fórmula de Balmer, que permitiu a associação entre o comprimento de onda e a frequência para cada linha do espectro do hidrogênio. Dentre as afirmações abaixo sobre os espectros de linhas e a teoria de Bohr, assinale a opção falsa:

- a) Os espectros de linhas são formados no momento em que um átomo recebe algum tipo de radiação, indicando a capacidade de absorção energética do átomo.

- b) O espectro de linhas formado por cada elemento químico é característica para cada espécie usada.  
 c) Os aparelhos usados para obtenção dos espectros são conhecidos por espectrômetros.  
 d) De acordo com a teoria de Bohr sobre o átomo, as órbitas descritas pelos elétrons no átomo são estacionárias, sendo que os elétrons não emitem radiação eletromagnética enquanto se movem por estas órbitas.  
 e) A energia de qualquer elétron em seu estado estacionário será sempre constante.

11. O Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), popularmente conhecido como “gás de cozinha”, constitui-se de uma mistura de dois gases obtidos no processo de destilação do petróleo: Propano e Butano. Não há uma legislação que regulamente o percentual dessa mistura, por isso, dependendo do poço de petróleo tem-se misturas desses gases com diferentes porcentagens. Julgue os itens abaixo em verdadeiro (V) ou falso (F).

- 0-0 O processo de “destilação”, a que se refere o texto, seria do tipo: “destilação fracionada”.  
 1-1 Para separar o butano do propano leva-se em consideração as densidades dos dois compostos.  
 2-2 A mistura que se refere o texto representa uma mistura heterogênea.  
 3-3 O termo “liquefeito” é devido à mistura encontrar-se no estado gasoso.  
 4-4 Para separar o butano do propano leva-se em consideração os pontos de ebulição dos dois compostos.

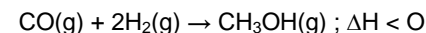
12. A combustão do etano ( $C_2H_6$ ) é representada, segundo a equação abaixo:  
 Dados: C – 12; H – 1; O – 16.



Sobre a equação acima julgue os itens abaixo em verdadeiro (V) ou falso (F).

- 0-0 É uma reação de combustão endotérmica.  
 1-1 A combustão de 60g de etano gera 176 g de gás carbônico.  
 2-2 A equação está adequadamente balanceada.  
 3-3 É uma reação de óxido-redução exotérmica.  
 4-4 Nessa reação o gás oxigênio é o agente oxidante.

13. Considere o sistema em equilíbrio:



Julgue os itens abaixo em verdadeiro (V) ou falso (F).

- 0-0 A adição de um catalisador favorece a formação dos produtos.  
 1-1 Aumentando-se a pressão total sobre o sistema, o equilíbrio não será deslocado.

2-2 A formação de  $\text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$  será favorecida se aumentamos a pressão total sobre o sistema.

3-3 A diminuição da temperatura desloca o equilíbrio para a direita.

4-4 Aumentando-se a pressão parcial do  $\text{H}_2$ , o equilíbrio desloca-se para a esquerda.

14. Em relação às transformações abaixo, Julgue os itens abaixo em verdadeiro (V) ou falso (F).

0-0 Degelo de um "freezer" é uma transformação física.

1-1 Sublimação da naftalina é uma transformação química.

2-2 Formação de uma nuvem de chuva a partir do vapor d'água do ar é uma transformação física

3-3 Combustão do álcool comum é uma transformação física.

4-4 Formação da ferrugem não é uma transformação química.

15. Introdz-se uma chapinha de cobre em uma solução aquosa de nitrato de prata contida em um béquer. Marque verdadeiro (V) ou falso (F) as afirmações abaixo, sobre o que acontece com o passar do tempo neste experimento.

0-0 Há desprendimento de gás.

1-1 Sobre a chapa de cobre é depositada prata metálica

2-2 A cor da solução vai mudando aos poucos, ficando azulada devido a oxidação de cobre metálico a  $\text{Cu}^{+2}$ .

3-3 Há uma redução de prata metálica a  $\text{Ag}^+$ .

4-4 A reação química que ocorre no béquer é uma reação de precipitação.

16. O volume de  $\text{HCl}$  gasoso, medido na pressão de 624 mmHg e temperatura igual a  $27^\circ\text{C}$ , necessário para neutralizar completamente  $500\text{ cm}^3$  de uma solução aquosa 0,200 molar de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  é \_\_\_\_\_

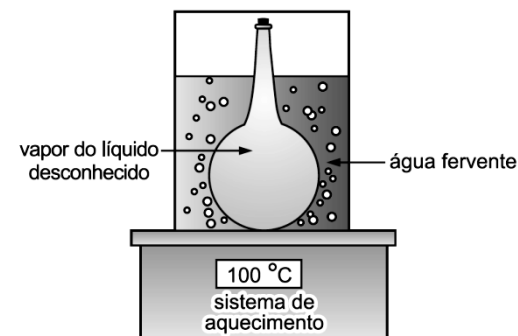
17. O modelo atômico de Bohr se baseou no caráter ondulatório da luz, ou seja, a luz é um tipo de radiação eletromagnética. Tomando como exemplo a luz amarela emitida por uma lâmpada de vapor de sódio usada para iluminação pública com comprimento de onda de 589 nm, a frequência dessa radiação é de \_\_\_\_\_  $\text{s}^{-1}$ .

Dados:  $1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

18. Em 1994 a sociedade Americana de Química propôs que o elemento de número atômico 106 fosse chamado de seabórgio, em homenagem a Glen Seaborg, prêmio Nobel de Química em 1951 por seu trabalho em identificar elementos transurânicos. Um átomo de seabórgio ( ${}_{106}\text{Sg}^{266}$ ) emitiu três partículas  ${}^4_2\alpha$  após determinado período de tempo. Com isso, o número atômico do respectivo átomo passou a ser: \_\_\_\_\_

19. Para determinar a massa molar de uma substância desconhecida, porém líquida, pura e com ponto de ebulição inferior a  $100^\circ\text{C}$  pode-se utilizar uma técnica que consiste

em introduzir a amostra em um bulbo de Dumas de  $410\text{ cm}^3$  e submetê-lo a aquecimento em banho-maria sobre pressão de 1 atm.



Um experimento nesse procedimento forneceu os seguintes resultados: massa de vapor = 1,0 g; temperatura =  $90^\circ\text{C}$ . Considere  $R = 0,082\text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ . A massa molar da substância é \_\_\_\_\_ g/mol.

20. A corrosão eletroquímica opera como uma pilha. Ocorre uma transferência de elétrons quando dois metais de diferentes potenciais são colocados em contato. Como por exemplo, o zinco ligado à tubulação de ferro, estando a tubulação enterrada, pode-se, de acordo com os potenciais de eletrodo, verificar que o anodo é o zinco, que logo sofre corrosão, enquanto o ferro, que funciona como cátodo, fica protegido.

Dados: potenciais-padrão de oxidação em solução aquosa:

Semi reação	$\Delta E^\circ$ (volt)
$\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$	+ 0,763 V
$\text{Fe(s)} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$	+ 0,440 V

A ddp da pilha é de \_\_\_\_\_ V.

APOIO



Braskem