

## GABARITO MODALIDADE B - ESTADUAL

**Questão 1.** Uma maneira razoavelmente eficiente para se determinar a densidade de um metal desconhecido em laboratório de química é o método indireto. Para tanto foram utilizados um erlenmeyer com tampa esmerilhada, água destilada, a amostra do metal e uma balança de precisão com 2 casas decimais. No experimento foram obtidos os seguintes valores:

Sistema	Massa (g)
Erlenmeyer seco e com tampa	193,41
Erlenmeyer cheio com água e tampado	480,12
Metal	91,11
Erlenmeyer com o metal, restante do volume cheio com água e tampado	559,64

Considerando que nas condições do experimento a densidade da água,  $\rho_{H_2O}$ , é  $1,00 \text{ g cm}^{-3}$  e que o metal está puro, é possível determinar que a massa específica do metal é:

- a)  **$7,87 \text{ g cm}^{-3}$ .**
- b)  $8,57 \text{ g cm}^{-3}$ .
- c)  $8,90 \text{ g cm}^{-3}$ .
- d)  $8,96 \text{ g cm}^{-3}$ .
- e)  $7,43 \text{ g cm}^{-3}$ .

**Questão 2.** O teor permitido por lei para a gasolina comum é de 27,0 % e para a gasolina aditivada é de 25,0 % em volume de etanol. Para se testar o teor de álcool na gasolina, são feitos os seguintes procedimentos:

Procedimento 1. Medir 50,0 mL da amostra de gasolina

Procedimento 2. Medir 50,0 mL de uma solução saturada de NaCl.

Procedimento 3. Transferir os dois volumes para uma vidraria específica, agitar com cuidado, liberando os vapores da gasolina.

Procedimento 4. Retirar a gasolina e medir o volume final.

Ao final de uma análise feita em triplicata, o volume final de gasolina medido foi de 36,9 mL.

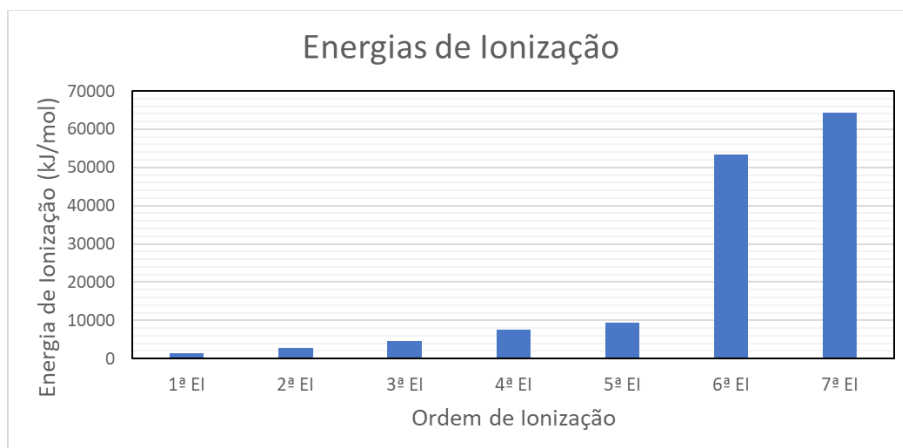
Considerando que todo etanol foi retirado da gasolina são feitas as seguintes afirmações:

- I. O Procedimento 3 envolve dois processos de separação de mistura: extração por solvente e decantação.
- II. A vidraria utilizada no procedimento 3 é o funil de Büchner.
- III. No procedimento 3, após a agitação serão observadas 3 fases: água ( $d = 1,00 \text{ g cm}^{-3}$ ), gasolina ( $d = 0,72 \text{ g cm}^{-3}$ ) e álcool ( $d = 0,79 \text{ g cm}^{-3}$ ).
- IV. Caso a amostra seja gasolina comum, a amostra está em conformidade com a legislação.
- V. Caso esteja disponível no laboratório, a pipeta volumétrica de 50,0 mL é mais adequada que a proveta de 50,0 mL, para as medidas realizadas nos Procedimentos 1 e 2.

Estão corretas apenas as afirmações:

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

**Questão 03.** Um determinado elemento representativo apresenta os seguintes dados de energia de ionização:



Através da análise destes dados, marque a alternativa correta:

- a) O elemento pode ter configuração [Cerne de um gás nobre]  $ns^2 np^1$
- b) O elemento pode ser  ${}_{23}\text{V}$
- c) O elemento pode ter configuração [Cerne de um gás nobre]  $ns^2 np^3$**
- d) O elemento em questão pode ser  ${}_6\text{C}$
- e) O elemento em questão atinge estabilidade recebendo 2 elétrons.

**Questão 04.** Para os elementos do segundo período da tabela periódica, são feitas as seguintes afirmações:

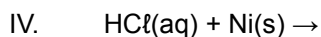
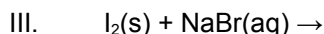
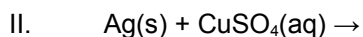
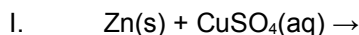
- I. A ligação mais polar é feita por Li e F
- II. A módulo da energia de rede do  $\text{Li}_2\text{O}$  é maior que o do  $\text{LiF}$ .
- III. O ponto de fusão do  $\text{BeF}_2$  é maior que do  $\text{BeO}$ .
- IV. O ponto de ebulição de  $\text{CF}_4$  é maior que do  $\text{CH}_4$
- V. O composto  $\text{NF}_3$  é apolar e tem geometria trigonal plana.

São verdadeiras as afirmativas:

(Dados: números atômicos: Li = 3; Be = 4; B = 5; C = 6; N = 7; O = 8; F = 9)

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

**Questão 05.** Dadas as seguintes equações:



A alternativa correta que contém dois sistemas onde ocorre reação bem como o indício da ocorrência de reação:

a) III – Formação de um líquido vermelho imiscível e IV – Formação de um sólido

b) I – Descoramento da solução azulada e III – Surgimento de um líquido/vapor vermelho.

c) II – Dissolução da placa metálica e IV – Formação de um sólido.

**d) I – Dissolução da placa de zinco e IV – Formação de bolhas.**

e) II – Descoramento da solução azulada e III – Formação de um líquido vermelho imiscível.

**Questão 06.** O início do século XX trouxe uma revolução na física devido a alguns fenômenos que a física clássica não conseguia explicar. Tais fenômenos exigiram a criação de uma nova física, a chamada física quântica que trouxe contribuições para a área da química, mudando a maneira como se vê um átomo. O primeiro a agregar ideias da quantização da energia ao modelo de átomo foi Neils Bohr. Sobre o modelo de Bohr são feitas as seguintes afirmativas:

I. No modelo, os elétrons podem apenas ocupar níveis de energia permitidos, chamadas de órbitas.

II. A incidência de fótons de qualquer frequência sobre o átomo de hidrogênio, faz com que os elétrons ganhem energia, saltando para órbitas mais externas.

III. Para Bohr, o estado fundamental do átomo hidrogênio ocorre quando o elétron descreve uma órbita de raio 0,529 Å, sendo o raio das demais órbitas, múltiplo desse valor.

IV. Bohr conseguiu deduzir a equação de Rydberg igualando as forças coulômbicas de atração entre os elétrons e o núcleo com uma força centrípeta relacionado ao movimento circular do elétron. Mas para isso precisou postular que o momento angular seria múltiplo de  $h/2\pi$ .

V. A transição eletrônica pertencente à série de Balmer com origem no nível de energia  $n=4$  corresponde ao comprimento de onda vermelho ( $\lambda = 656 \text{ nm}$ ) observado no espectro da lâmpada de hidrogênio.

Dentre as afirmativas, são corretas apenas:

(Dado: constante de Rydberg para o hidrogênio:  $R_H = 1,1 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ ).

**a) I, III e IV.**

b) I, II e IV.

c) I, III e V.

d) II, III e V.

e) II, IV e V.

**Questão 07.** Dispõe-se de dois óxidos de nitrogênio (A e B). Uma amostra contendo 9,0 g do gás A, ocupa 2,05 L nas condições de 1,00 atm e 300 K. Nas mesmas condições de pressão e temperatura, a velocidade de efusão do gás B é  $6,80 \text{ L min}^{-1}$  e a velocidade de efusão no gás A é de  $3,59 \text{ L min}^{-1}$ . A partir destes dados, pode-se inferir que a fórmula de B é:

(Dados: massas atômicas: N = 14 u; O = 16 u)

- a)  $\text{N}_2\text{O}_5$
- b)  $\text{NO}_2$
- c)  $\text{N}_2\text{O}$
- d)  $\text{N}_2\text{O}_3$
- e) **NO**

**Questão 08.** O projeto “Química na cozinha: uso da cozinha como Laboratório” levou conhecimento científico, ressignificando práticas cotidianas, aos alunos de um Instituto Federal brasileiro. Um dos alunos que participou do projeto afirmou que toda forma de ensino que usa o cotidiano como didática é sempre de muito valor, porque conseguimos associá-lo ao nosso dia a dia. Sobre algumas práticas comuns utilizadas nos preparos de alimentos, são feitas as seguintes afirmações:

**Afirmção 1:** Adicionar sal na água faz com que a água chegue à fervura mais rápido.

**Afirmção 2:** Dois litros de água misturados a 10 g de açúcar em uma panela fechada terá o mesmo ponto de ebulição que dois litros de água em uma panela também fechada, porém com 10 g de sal de cozinha.

**Afirmção 3:** Temperar folhas de alface com sal e vinagre irá desidratá-las.

**Afirmção 4:** Deixar uma panela fechada, durante todo o processo de cozimento de uma batata inglesa, diminui seu tempo de preparo.

**Afirmção 5** – O tempo de cozimento do macarrão em uma panela com água e sal é menor do que se fosse cozinhado em água apenas.

Assinale a alternativa que contenha a(s) afirmativa(s) verdadeira(s):

- a) **3, 4 e 5.**
- b) 1, 4 e 5.
- c) 2 e 3.
- d) 1, 2, 3, 4 e 5.
- e) 2, 3, 4 e 5.

**Questão 09.** O Brasil é o quarto maior produtor de suínos do mundo, ficando atrás apenas da China, União Europeia e Estados Unidos. Nesse cenário, a suinocultura é muito importante para a economia brasileira. Um dos grandes desafios dessa agroindústria é o tratamento dos dejetos, uma vez que são possíveis contaminantes dos solos e das fontes de água. Por esse motivo, são estudadas formas de tratamento para esse resíduo. A EPAGRI-SC conduziu um estudo que concluiu: quando comparados a solos adubados com fertilizantes artificiais e mata

nativa, os solos fertilizados com dejetos suínos apresentaram aumento dos minerais fósforo, potássio, cobre e zinco.

Sobre elementos químicos citados, analise as afirmações e, a seguir, assinale a alternativa correta:

I – O elemento Fósforo (P) possui alguns alótropos, como o fósforo vermelho, encontrado na parte externa da caixa de palitos de fósforo. Porém, nenhuma das variedades alotrópicas é encontrada na natureza, são necessários processos industriais de manipulação de fosfatos para sua obtenção.

II – Os elementos citados no enunciado possuem algumas características em comum como: maleabilidade, ductilidade, condutibilidade e brilho.

III – Dentre os elementos citados, o fósforo é o mais eletronegativo e o potássio é o menos eletronegativo.

IV – Uma das maneiras de extrair zinco do solo é por meio da seguinte reação:  $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$ . Supondo que a reação aconteça com 75 % de rendimento, serão necessários 6 mols de HCl para extrair, aproximadamente, 307 g de cloreto de zinco.

(Dados: massas atômicas: H = 1 u; Cl = 35,5 u; Zn = 65,4 u; números atômicos: P = 15; K = 19; Cu = 29; Zn = 30)

a) Apenas I está correta.

b) Apenas IV está errada.

c) Apenas III e IV estão corretas.

**d) Apenas II está errada.**

e) Todas as afirmativas estão corretas.

**Questão 10.** Em 2009, na cidade de Capão Alto-SC, o tombamento de um caminhão tanque compartimentado foi responsável pelo derramamento de 10 m<sup>3</sup> de diesel e 5 m<sup>3</sup> de gasolina. O conteúdo se espalhou por uma área de 250 m<sup>2</sup>. Dez anos depois, a Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC) analisou amostras a fim de elucidar possíveis alterações nas propriedades físicas e químicas do solo naquele local. Sabe-se que o diesel e a gasolina são misturas de hidrocarbonetos.

Sobre hidrocarbonetos assinale a alternativa **INCORRETA**:

a) A troca de um hidrogênio de qualquer carbono do n-pentano por um radical metil pode formar três moléculas diferentes.

**b) A troca do hidrogênio do carbono terciário do 3-metil-hexano por um radical isobutil gera a molécula 2,4-dimetil-4-etil-heptano.**

c) A adição de um radical etil no carbono 1 do 2-metilpropano formará a mesma substância que a adição de um radical isopropil ao carbono 1 de um propano.

d) A troca do radical metil do 3-etil-3-metil-hexano por um radical benzil configura um composto de forma molecular C<sub>15</sub>H<sub>24</sub>.

e) A retirada do carbono 1 da molécula 4,4-dietil-2-metil-heptano gera o 4,4-dietil-heptano.

**Questão 11.** Sabemos que os filmes de ficção científica em muitas cenas apontam conceitos científicos de forma fictícia. Um exemplo é o filme “O homem de ferro 2” lançado em 2010, onde o personagem Tony Stark desenvolve a síntese de um novo elemento. Essa descoberta auxiliou o funcionamento da armadura do personagem eliminando os problemas causados pelo Paládio, substância que, em “O homem de ferro 1”, era utilizada para gerar energia mas acabou causando problemas de saúde no personagem Stark. Em se tratando de elementos químicos, não de forma fictícia, mas com base na tabela periódica, sabemos que existe uma organização adotada que agrupa os elementos existentes de acordo com as suas propriedades. Baseado na tabela periódica analise as afirmações, e assinale a alternativa correta:

I. A síntese de novos elementos pode ser feita utilizando um acelerador de partículas, que induz o choque de dois elementos e pode formar um elemento químico que sempre será mais leve que os já existentes.

II. A organização da tabela periódica é feita de modo que os elementos químicos mais pesados se encontrem na sua parte inferior.

III. O Paládio ( $_{46}\text{Pd}$ ) utilizado por Stark é um metal do mesmo grupo da platina ( $_{78}\text{Pt}$ ), esse é um metal pesado constituído por um elevado número atômico.

IV. Os sólidos metálicos apresentam ligações metálicas que possuem sua base formada por unidades de cargas opostas que mantém sua interação por Forças de Coulomb.

**a) Apenas II e III estão corretas.**

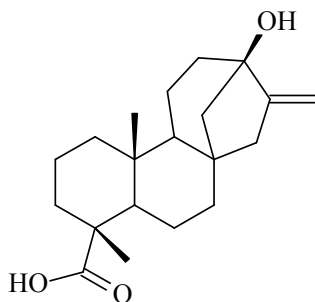
b) Apenas II e IV estão corretas.

c) Apenas III e IV estão corretas.

d) Apenas II, III e IV estão corretas.

e) Apenas I, II e III estão corretas.

**Questão 12.** A estévia é um edulcorante natural utilizado em produtos alimentícios que pode ser uma opção para pessoas portadoras de diabetes ou que buscam utilizar produtos sem a adição de açúcar comum, a sacarose. Considerando a estrutura da molécula de estévia apresentada abaixo, indique a correta quantidade de átomos de carbono assimétrico presentes na estrutura.



- a) 1
- b) 0
- c) 6**
- d) 2
- e) 4

**Questão 13.** A Química Verde tem estado presente cada vez mais nos processos industriais, buscando fazer com que estes processos sejam mais eficientes e amigáveis ao meio ambiente, reduzindo a formação de subprodutos. Considere um processo industrial genérico, realizado a 25 °C e 1 atm, onde um determinado reagente A reage com o reagente B, originando o produto AB e outros subprodutos, com rendimento de reação de 25 % para o produto AB. Dentre as afirmações abaixo que apresentam possibilidades de modificações no meio reacional, variando a temperatura e pressão, qual encontra-se em acordo com os Princípios da Química Verde para melhoria da reação acima?

- a) Modificação: aumento da pressão para 15 atm. Rendimento de 40 % para o produto AB, manutenção da observação de subprodutos. Temperatura 25 °C.
- b) Modificação: aumento da temperatura para 100 °C. Rendimento de 30 % para o produto AB, manutenção da observação de subprodutos. Pressão 1 atm.
- c) Adição de um catalisador metálico. Rendimento de 100 % para o produto AB, ausência de subprodutos de reação. Temperatura continua 25 °C e pressão 1 atm.**
- d) Modificação: aumento da temperatura para 250 °C. Rendimento de 100 % para o produto AB, ausência de subprodutos de reação. Pressão 1 atm.
- e) Modificação: aumento da pressão para 100 atm. Rendimento de 80 % para o produto AB, manutenção da observação de subprodutos. Temperatura 25 °C.

**Questão 14.** Considere a reação de processo para a produção de monóxido de carbono e água, ambos no estado gasoso, a partir de uma mistura gasosa entre dióxido de carbono e gás hidrogênio. Sabendo que a constante de equilíbrio em função da pressão parcial dos gases é igual a 3,70. Assinale a alternativa que apresenta o valor da constante de equilíbrio em função da concentração em quantidade de matéria e o valor da variação da energia livre de Gibbs padrão, respectivamente, sendo a temperatura operacional igual a 1727 °C.

(Dados:  $\Delta G_{reação}^0 = -R \times T \times \ln K_p$  ;  $R = 8,314 \text{ Pa} \times \text{m}^3 \times \text{mol}^{-1} \times \text{K}^{-1}$ ).

- a)  $K_c = 3,70$ ;  $\Delta G_{reação}^0 = -2,175 \times 10^{+4} \text{ J mol}^{-1}$**
- b)  $K_c = 3,70$ ;  $\Delta G_{reação}^0 = +2,175 \times 10^{+4} \text{ J mol}^{-1}$
- c)  $K_c = 0,370$ ;  $\Delta G_{reação}^0 = +2,175 \text{ kJ mol}^{-1}$
- d)  $K_c = 0,0225$ ;  $\Delta G_{reação}^0 = -2,175 \text{ kJ mol}^{-1}$

e)  $K_c = 0,0225$ ;  $\Delta G_{\text{reação}}^0 = +2175 \text{ kJ mol}^{-1}$

**Questão 15.** Sulfeto de cobre II em ácido nítrico produzem sal, enxofre sólido, água e óxido neutro conforme pode ser observado a partir da equação química não balanceada:  $\text{CuS(s)} + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{S(s)} + \text{NO(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ . Partindo de 1000 g de cada reagente químico, com grau de pureza de 35 %, assinale a alternativa que apresenta, aproximadamente, a massa de sal formada e o volume de óxido nítrico, respectivamente, levando em consideração as condições normais de temperatura e pressão, e sabendo que o processo possui um rendimento de 88 %.

(Dados: Volume nas CNTP = 24,45 L mol<sup>-1</sup>. Massas atômicas: H = 1 u; Cu = 63,5 u; N = 14 u; S = 32 u; O = 16 u)

a) Massa = 343,8 g e volume = 300,0 L

b) Massa = 343,8 g e volume = 3,00 L

c) Massa = 34,38 g e volume = 30,0 L

d) Massa = 3,44 g e volume = 300,0 L

**e) Massa = 343,8 g e volume = 30,0 L**

**Questão 16.** Milhares de artefatos foram recolhidos em um sítio arqueológico em Montes Claros de Goiás, na região oeste do estado, segundo o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan). O coordenador de campo da pesquisa e arqueólogo, Matheus Araújo, da empresa Sapiens Arqueologia, explica que a descoberta foi feita após uma solicitação do órgão, para licenciamento ambiental em uma área de plantio de cana-de-açúcar. (<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2022/02/01/sitio-arqueologico-de-mais-de-35-mil-anos-e-encontrado-em-goias.ghtml>). Para determinar a idade desses materiais, foi utilizado o carbono 14, sabendo que seu tempo de meia-vida é de 5600 anos. Diante das informações apresentadas, assinale a alternativa que apresenta de forma aproximada a idade desses materiais, sabendo que foram encontrados 37,50 % da taxa inicial com relação aos organismos vivos.

**a) 7925 anos**

b) 5600 anos

c) 8925 anos

d) 12580 anos

e) 56450 anos

**Questão 17.** Observe a tabela apresentada logo abaixo, que relaciona o percentual em massa do átomo de nitrogênio e do átomo de oxigênio em alguns óxidos:

	Percentual em massa de Nitrogênio	Percentual em massa de Oxigênio
óxido A	63,63	36,37



óxido B	46,67	53,33
óxido C	36,84	63,16
óxido D	30,44	69,56
óxido E	25,93	74,04

A partir destes dados, assinale a alternativa que apresenta a fórmula molecular dos respectivos óxidos.

(Dados: massas atômicas: N = 14 u; O = 16 u)

- a) óxido A:  $N_2O$ ; óxido B: NO; óxido C:  $N_2O_5$ ; óxido D:  $NO_2$  e óxido E:  $N_2O_3$   
**b) óxido A:  $N_2O$ ; óxido 2: NO; óxido C:  $N_2O_3$ ; óxido D:  $NO_2$  e óxido E:  $N_2O_5$**   
c) óxido A: NO; óxido B:  $NO_2$ ; óxido C:  $N_2O_3$ ; óxido D:  $N_2O$  e óxido E:  $N_2O_3$   
d) óxido A:  $N_2O_4$ ; óxido B: NO; óxido C:  $N_2O_5$ ; óxido D:  $NO_2$  e óxido E:  $N_2O_3$   
e) óxido A:  $NO_2$ ; óxido B: NO; óxido C:  $N_2O_4$ ; óxido D:  $N_2O$  e óxido E:  $N_2O_5$

**Questão 18.** O carvão ativado é uma forma impura do carbono caracterizada, principalmente, pela elevada área superficial que pode ser usada em processos de separação de misturas. Em uma prática com o objetivo de descolorir açúcar foram feitos os seguintes processos:

- I. Adição de carvão ao açúcar
- II. Adição de água destilada à mistura com agitação.
- III. Descoloração da solução de açúcar.
- IV. Separação da mistura carvão-solução de açúcar.
- V. Recuperação do açúcar dissolvido.

Assinale a alternativa que possui, respectivamente, os processos de separação correspondente aos processos II e III e quais os mais eficientes para os processos IV e V:

- a).dissolução, extração por solvente, centrifugação e fusão fracionada.  
b) fusão fracionada, cromatografia, decantação e destilação simples.  
c) levigação, separação magnética, sifonação e destilação fracionada.  
**d) dissolução fracionada, adsorção, filtração simples e cristalização**  
e) liquefação fracionada, evaporação, evaporação, filtração à vácuo

**Questão 19.** Considere 1 mol de um gás diatômico com capacidade calorífica a volume constante igual a  $21 \text{ J/mol} \times K$ , a uma temperatura de 300 K e sob uma pressão de 10 atmosferas. Este gás é submetido a uma expansão adiabática e reversível até a pressão de 1 atm. Levando em consideração que os gases apresentam comportamento ideal, assinale a alternativa que apresenta os valores termodinâmicos  $V_1$ ;  $T_2$ ;  $V_2$ ;  $\Delta U$ ;  $W$ ;  $\Delta H$  e  $Q$ , respectivamente.

- a)  $V_1= 2,46 \text{ L}$ ;  $T_2= 156 \text{ K}$ ;  $V_2= 12,8 \text{ L}$ ;  $\Delta U= -3020 \text{ J}$ ;  $W= +3020 \text{ J}$ ;  $\Delta H= -4217 \text{ J}$ ;  $Q= 0$**   
b)  $V_1= 2,46 \text{ L}$ ;  $T_2= 256 \text{ K}$ ;  $V_2= 1,28 \text{ L}$ ;  $\Delta U= +3020 \text{ J}$ ;  $W= -3020 \text{ J}$ ;  $\Delta H= +2404 \text{ J}$ ;  $Q= +1722 \text{ J}$   
c)  $V_1= 0,246 \text{ L}$ ;  $T_2= 156 \text{ K}$ ;  $V_2= 0,128 \text{ L}$ ;  $\Delta U= -4080 \text{ J}$ ;  $W= +4080 \text{ J}$ ;  $\Delta H= -4080 \text{ J}$ ;  $Q= 0 \text{ J}$

d)  $V_1 = 2,46 \text{ L}$ ;  $T_2 = 56 \text{ K}$ ;  $V_2 = 1,28 \text{ L}$ ;  $\Delta U = +3020 \text{ J}$ ;  $W = -4080 \text{ J}$ ;  $\Delta H = -2404 \text{ J}$ ;  $Q = 0 \text{ J}$

e)  $V_1 = 24,6 \text{ L}$ ;  $T_2 = 256 \text{ K}$ ;  $V_2 = 12,8 \text{ L}$ ;  $\Delta U = +4080 \text{ J}$ ;  $W = -4080 \text{ J}$ ;  $\Delta H = +4217 \text{ J}$ ;  $Q = +2404 \text{ J}$

**Questão 20.** Foram misturados 250 gramas de bromo com uma solução de hidróxido de sódio ( $0,10 \text{ mol L}^{-1}$ ;  $250 \text{ mL}$ ), havendo a formação de brometo de sódio, bromato de sódio e água, com rendimento de 72 %. A partir das informações apresentadas, assinale a massa de brometo de sódio formado.

(Dados: massas atômicas:  $\text{Br} = 80 \text{ u}$ ;  $\text{Na} = 23 \text{ u}$ ;  $\text{O} = 16 \text{ u}$ ;  $\text{H} = 1 \text{ u}$ )

a) 1545 g

b) 0,1545 g

c) 15,45 g

d) 154,5 g

e) **1,545 g**

**Questão 21.** O termo vinagre deriva do francês *vinaigre*, e quer dizer **vinho agre** ou **azedo**. O vinagre é tido como contaminante indesejável na fabricação de vinhos, entretanto, é um produto bastante utilizado no preparo de alimentos. O ácido acético (ácido etanoico) é o constituinte principal do vinagre, que tem, em média, 4 % (m/v) deste ácido. Analise as proposições a seguir e assinale verdadeiro (V) ou falso (F). (Dados:  $MM \text{ ácido acético} = 60 \text{ g mol}^{-1}$ .  $\log 6,7 = 0,82$ ).

( ) Em 500 mL de vinagre, com 4 % de ácido acético, temos a concentração aproximada de  $6,7 \text{ mol L}^{-1}$ .

( ) Nesses mesmos 500 mL de vinagre, onde o ácido acético tem grau de ionização ( $\alpha$ ) de 1,0 %, a concentração de íons  $\text{H}^+$  é aproximadamente igual a  $6,7 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ .

( ) O ácido acético no vinagre a 4 % m/v e  $\alpha = 1,0 \%$ , terá  $K_a$  aproximado de  $6,7 \times 10^{-4}$ .

( ) O vinagre com 4 % m/v de ácido acético, com  $\alpha = 1,0 \%$ , tem  $\text{pH} = 2,18$ .

Assinale a opção que mostra a sequência correta de cima para baixo:

a) V F V F

b) V V V V

c) **F V F V**

d) F V V V

e) V F F F

**Questão 22.** As baterias tipo botão ou moeda são pequenas baterias de célula única em forma de cilindro, normalmente de 5 a 25 mm de diâmetro e 1 a 6 mm de espessura. O aço inoxidável, geralmente, forma o corpo inferior e o terminal positivo da célula; isolado dele, a tampa superior metálica forma o terminal negativo. A pilha SR516SW, tem em sua composição óxido de prata e zinco.

Dados:  $E^{\circ}_{\text{Ag}^+|\text{Ag}} = +0,88 \text{ V}$ ;  $E^{\circ}_{\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}} = -0,76 \text{ V}$

Sobre essa pilha marque a alternativa correta:

- a) A pilha pode ser representada por  $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+} \mid \text{Ag}^+ \mid \text{Ag}$ .
- b) O ânodo é o óxido de prata ( $\text{Ag}_2\text{O}$ )
- c) O cátodo é o zinco metálico ( $\text{Zn}$ ).
- d) O processo de óxido-redução envolve a troca de 3 elétrons.
- e) A ddp da pilha é de 1,0 V.

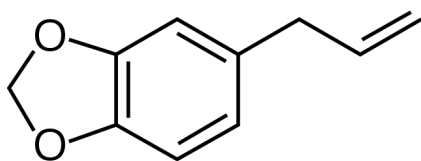
**Questão 23.** Um dos marcos importantes para o desenvolvimento do modelo atômico foi a descoberta da natureza elétrica da matéria por J. J. Thomson. Sobre os experimentos que levaram à elaboração do modelo atômico de Thomson são feitas as seguintes afirmativas:

- I. Os raios catódicos tinham origem no eletrodo positivo do tubo, chamado de cátodo, e se propagavam em linha reta.
- II. J. J. Thomson percebeu que os raios catódicos eram desviados pela presença de um campo elétrico, sendo repelidos pelo eletrodo de carga negativa.
- III. A relação entre a carga e a massa do raio catódico foi obtido, entre outros métodos, aplicando simultaneamente um campo elétrico constante e um campo magnético de modo que os dois se anulassem, chegando a uma relação de aproximadamente  $1,76 \times 10^{11} \text{ C kg}^{-1}$ .
- IV. A carga do elétron foi determinada através do experimento dos raios canais.
- V. A tecnologia envolvida nos experimentos que envolveram a descoberta e caracterização dos elétrons foram aplicados no desenvolvimento das televisões CRT, também conhecidas como televisores tipo "caixa".

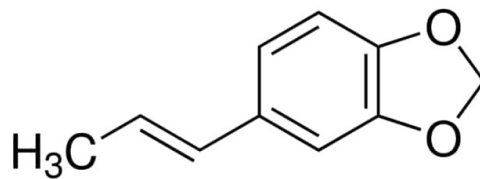
Dentre as afirmativas, são corretas apenas:

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

**Questão 24.** A planta sassafrás ou canela sassafrás (*Ocotea odorifera*) apresenta efeito anti-inflamatório capaz de tratar vários tipos de doenças de pele – incluindo a psoríase e o eczema; bem como inibir a *Candida parapsilosis*, fungo que causa infecções na pele, graças às suas propriedades antifúngicas. Os principais componentes do óleo essencial são o safrol e o iso-safrol.



SAFROL



ISO-SAFROL

Entre as afirmativas a seguir, todas estão corretas, exceto:

- a) Têm a mesma fórmula mínima.
- b) Constituem um par de estereoisômeros.**
- c) Apresentam átomos de carbono tetraédrico e trigonal.
- d) Possuem anel aromático.
- e) Descoram solução de bromo em tetracloreto de carbono.

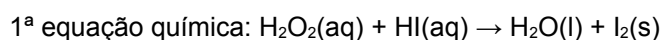
**Questão 25.** A termodinâmica é uma ciência que estuda as leis que regem principalmente as relações como o calor, trabalho e a temperatura, além das transformações sofridas a partir da energia. A termodinâmica estuda o intercâmbio de energia entre sistemas macroscópicos, formados por um grande número de partículas, como os gases, líquidos e até mesmo sólidos, recorrendo à análise de importantes grandezas físicas, como pressão, volume e temperatura. A partir das informações apresentadas, assinale a alternativa correta que apresenta a temperatura final para 1 mol de um gás monoatômico que se expande reversível e adiabaticamente de 87250 Torr e 500 cm<sup>3</sup> para um volume final de 3,0 dm<sup>3</sup>. Para a resolução do problema, leve em consideração os seguintes dados:  $C_p/C_v = \gamma = 1,30$ , onde  $C_p$  e  $C_v$  são as capacidades caloríficas molares do gás a pressão e a volume constantes, respectivamente. 1 atm = 760 torr; Constante dos gases ideais,  $R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ .

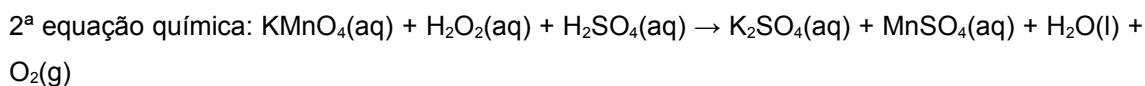
- a) 600 K
- b) 27 °C
- c) 127 °C
- d) 510 K
- e) 137 °C**

**Questão 26.** O hidrogênio como combustível é visto como peça importante para o futuro neutro em carbono. Mas sua transformação de gás em combustível demanda uma grande quantidade de energia. Portanto, é importante prestar atenção na fonte dessa energia para que o produto final seja o chamado hidrogênio verde. Considere a equação que representa a produção de hidrogênio a partir do gás metano.  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 206,0 \text{ kJ} = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ . Assinale a alternativa que apresenta as melhores condições para a produção de gás hidrogênio. (<https://palotina.ufpr.br/bioenergia/wp-content/uploads/sites/5/2017/05/Aula-H2-Bioenergia-1.pdf> )

- a) diminuição da pressão do sistema do sistema e aumento da temperatura**
- b) aumento da pressão do sistema e diminuição da temperatura
- c) diminuição da pressão parcial de gás metano e aumento da temperatura
- d) aumento da concentração de água e aumento da pressão do sistema reacional
- e) diminuição da pressão parcial de gás metano e diminuição da temperatura

**Questão 27.** Considere as equações químicas apresentadas a seguir:





Analise as seguintes afirmativas a respeito dessas equações, indicando se são verdadeiras ou falsas:

- 1- São reações classificadas como redox.
- 2- O HI é classificado como um ácido fraco.
- 3- O  $\text{H}_2\text{O}_2$  é classificado como peróxido, pois o oxigênio apresenta número de oxidação igual a  $-1/2$ .
- 4- O  $\text{H}_2\text{SO}_4$  é o ácido sulfúrico, classificado como oxiácido, sendo um ácido forte com  $\alpha$  menor do que 0,05.
- 5- O sulfato de potássio é classificado como um sal neutro, proveniente de um ácido fraco e uma base fraca.
- 6- Analisando a primeira equação química, o peróxido de hidrogênio é o agente oxidante enquanto o ácido iodídrico é o agente redutor.
- 7- A soma dos coeficientes mínimos da primeira equação química é igual a 6.
- 8- O peróxido de hidrogênio é o agente redutor em ambas as equações químicas.
- 9- O agente redutor na segunda equação é o permanganato de potássio.
- 10- A soma dos coeficientes mínimos da segunda equação é 28.

Com base na análise, pode-se afirmar que:

- a) 1- F; 2- F; 3- F; 4- F; 5- F; 6- V; 7- V; 8- F; 9- F; 10- V
- b) 1- F; 2- F; 3- F; 4- V; 5- F; 6- F; 7- V; 8- V; 9- V; 10- F
- c) **1- V; 2- F; 3- F; 4- F; 5- F; 6- V; 7- V; 8- F; 9- F; 10- F**
- d) 1- V; 2- V; 3- V; 4- V; 5- V; 6- V; 7- F; 8- F; 9- F; 10- F
- e) 1- V; 2- F; 3- F; 4- F; 5- F; 6- V; 7- F; 8- V; 9- V; 10- V

**Questão 28.** O níquel é um metal de transição altamente resistente a altas temperaturas, sendo largamente aplicado em ligas metálicas, para a fabricação de aço inoxidável e, até mesmo, no revestimento de outros metais. Já o ouro é um elemento químico produzido a partir da colisão de estrelas de nêutrons. Esses dois metais especiais apresentam características comuns, como o processo de recobrimento de peças tais como pulseiras, anéis, louças, brincos etc. Suponha que, durante meia hora, ocorra o processo de eletrodeposição, com uma corrente de 0,25 A circulando por duas células eletrolíticas organizadas em série, contendo uma solução de nitrato de níquel II e outra, de nitrato de ouro III, havendo diante disso o recobrimento de algumas peças. Sendo a constante de Faraday igual a 96500 C para cada mol de elétrons, assinale a alternativa que apresenta aproximadamente a massa total (massa de níquel + massa de ouro), depositadas nesse período de funcionamento.

<https://www.google.com/search?q=n%C3%ADquel&oq=n%C3%ADquel+&aqs=chrome..69i57j0i512l9.4375j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Dados: Ni, número atômico = 28 e massa atômica = 58,7 u; Au, número atômico = 79, massa atômica = 197 u.

- a) 443 mg
- b) 137 mg
- c) 919 mg
- d) 1056 mg
- e) 580 mg

**Questão 29.** Para a equação química hipotética apresentada a seguir:  $X_{(\text{gasoso})} + Y_{(\text{gasoso})} \rightarrow Z_{(\text{gasoso})}$ , foram realizados três experimentos para investigar a ordem da reação, através do método da velocidade inicial. A tabela abaixo resume os resultados dos experimentos.

Experimento	[X] mol dm <sup>-3</sup>	[Y] mol dm <sup>-3</sup>	Velocidade inicial de reação mol dm <sup>-3</sup> min <sup>-1</sup>
I	0,20	0,20	$2,0 \times 10^{-3}$
II	0,40	0,40	$8,0 \times 10^{-3}$
III	0,20	0,40	$4,0 \times 10^{-3}$

A partir das informações obtidas na tabela, assinale o valor da velocidade específica ou constante de velocidade (k).

- a)  $k = 8,33 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- b)  $k = 0,50 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$
- c)  $k = 8,33 \times 10^{-1} \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$**
- d)  $k = 5,0 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$
- e)  $k = 8,33 \times 10^{-3} \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

**Questão 30.** Uma solução aquosa de brometo de magnésio congela a  $-6,6 \text{ }^\circ\text{C}$  e uma solução aquosa de glicose, apresentando a mesma concentração molal do sal inorgânico, apresenta temperatura de congelamento igual a  $-3,0 \text{ }^\circ\text{C}$ . As temperaturas de congelamento para ambas as soluções foram medidas sob mesma pressão. A partir das informações apresentadas, assinale o valor do grau de dissociação ( $\alpha$ ) do sal na solução.

- a) 60 %**
- b) 45 %
- c) 78 %
- d) 89 %
- e) 98 %