

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M3

3º ANO ENSINO MÉDIO E 4º ANO TÉCNICO



PARTE I - QUESTÕES OBJETIVAS

Questão 1 (Peso 1). Os elementos na mesma coluna vertical (grupo ou família) da tabela periódica têm propriedades químicas semelhantes. Qual é a principal razão para essa semelhança?

- A) Possuem o mesmo número de camadas.
- B) São todos do mesmo estado físico.
- C) Possuem a mesma quantidade de elétrons de valência.
- D) Possuem a mesma quantidade de prótons.
- E) Possuem a mesma massa atômica.

Questão 2 (Peso 1). Um sistema composto por água, óleo e areia é deixado em repouso. Quantas fases e quantos componentes, respectivamente, este sistema apresenta?

- A) 2 fases e 3 componentes.
- B) 2 fases e 2 componentes.
- C) 4 fases e 1 componente.
- D) 1 fase e 3 componentes.
- E) 3 fases e 3 componentes.

Questão 3 (Peso 1). A molécula de trióxido de enxofre (SO_3) é um importante poluente atmosférico. Com base em sua estrutura de Lewis e na teoria da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência (VSEPR), qual é a geometria molecular do trióxido de enxofre?

- A) Piramidal trigonal.
- B) Trigonal plana.
- C) Angular.
- D) Tetraédrica.
- E) Linear.

Questão 4 (Peso 1). O metano (CH_4), e a água (H_2O) têm massas molares muito parecidas (16 g/mol e 18 g/mol, respectivamente). Mesmo assim à temperatura ambiente e à pressão atmosférica, o metano entra em ebulição a -161°C (é um gás), enquanto a água ferve a 100°C (é líquida). Essa enorme diferença na temperatura de ebulição existe porque:

- A) O metano é uma molécula polar que tem forças intermoleculares do tipo dipolo-dipolo, enquanto a água é apolar e tem forças de London.
- B) As ligações covalentes dentro da molécula de água (O-H) são mais fortes que as ligações dentro do metano (C-H) e são elas que se rompem na fervura.
- C) A água é uma molécula polar (geometria angular) que forma ligações de hidrogênio entre suas moléculas, enquanto o metano é apolar (geometria tetraédrica) e só interage por forças de London.
- D) A água e o metano são apolares e, por isso, suas forças de London são muito mais intensas.
- E) A água (H_2O) é um composto iônico, e o metano (CH_4) é covalente; por isso, a água tem um ponto de ebulição maior.

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M3

3º ANO ENSINO MÉDIO E 4º ANO TÉCNICO



Questão 5 (Peso 1). Os catalisadores desempenham um papel crucial na indústria. Com base nos seus conhecimentos, como o catalisador atua?

- A) Diminuindo a entalpia de ionização.
- B) Congelando o tempo da reação.
- C) Enfraquece a ligação, diminuindo a entalpia da reação e aumentando a quantidade de produtos formados.
- D) Altera o mecanismo pelo qual a reação ocorre, diminuindo a energia de ativação.
- E) Deslocando a reação no sentido de formação dos reagentes.

Questão 6 (Peso 2). No estudo da química, um dos conceitos mais fundamentais é a diferenciação entre os tipos de matéria que nos cercam. Qual dos seguintes conjuntos contém apenas substâncias compostas?

- A) H_2O , O_2 , CO_2 , NaCl
- B) Grafite, Diamante, O_3 , S_8
- C) Fe , CO , HF , H_2
- D) He , H_2O_2 , NH_3 , CH_4
- E) H_2SO_4 , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, CaCO_3 , NH_3

Questão 7 (Peso 1). Uma solução é considerada "ideal" quando obedece à Lei de Raoult. Esta lei afirma que:

- A) A entalpia de mistura ($\Delta H_{\text{mistura}}$) e a variação do volume ($\Delta V_{\text{mistura}}$) são ambas iguais a zero.
- B) A pressão de vapor da solução é sempre a soma das pressões de vapor dos componentes puros.
- C) As interações soluto-solvente são muito mais fortes que as interações solvente-solvente.
- D) O soluto deve ser um eletrólito forte completamente dissociado.
- E) A pressão osmótica é igual à pressão atmosférica.

Questão 8 (Peso 1). Uma das formas de obtenção do sal de cozinha (cloreto de sódio - NaCl) é a partir da água do mar. Ao ser coletada, a fração de água contém areia dispersa. Qual a sequência correta de procedimentos de separação que deve ser aplicada?

- A) Filtração e evaporação.
- B) Decantação e centrifugação.
- C) Destilação e filtração.
- D) Levigação e destilação.
- E) Peneiração e centrifugação.

Questão 9 (Peso 1) Para separar o etanol contido na gasolina, é possível utilizar a técnica de extração, em que, ao adicionar a água à mistura em um funil de extração, formam-se duas fases e o etanol misturado à gasolina vai misturar-se na fase que contém água. Essa técnica é baseada em:

- A) O etanol ser mais denso que a gasolina
- B) O etanol ser mais solúvel na água do que a gasolina
- C) O etanol ter temperatura de ebulição menor que a água
- D) O etanol ter partículas menores que a água
- E) A água ter partículas menores que a gasolina

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M3

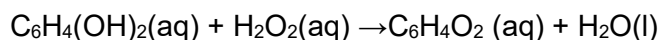
3º ANO ENSINO MÉDIO E 4º ANO TÉCNICO



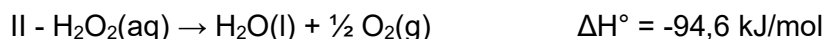
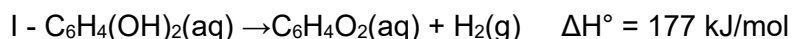
Questão 10 (Peso 1). O ponto crítico em um diagrama de fases corresponde ao ponto final da curva de equilíbrio líquido-gás. Acima desta temperatura e pressão:

- A) Ocorre a sublimação da substância.
- B) A substância só pode existir como um líquido.
- C) A substância se torna um gás ideal perfeito.
- D) Não é possível liquefazer a substância, independentemente da pressão aplicada.
- E) A substância se decompõe.

Questão 11 (Peso 2) O besouro bombardeiro tem um par de glândulas, compostas de dois compartimentos, em que o compartimento mais interno contém uma solução aquosa de hidróxiquinona e peróxido de hidrogênio, enquanto que o compartimento mais externo apresenta uma mistura de enzimas. Quando se sente ameaçado, o besouro comprime parte da solução mais interna para a solução de enzimas levando à ocorrência de uma reação química exotérmica dada pela equação química,



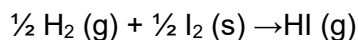
A reação acima pode ser separada nas seguintes etapas:



Assim, qual o calor da reação provocada pelo besouro bombardeiro?

- A) -480 kJ/mol B) -408 kJ/mol C) -204 kJ/mol D) +204 kJ/mol E) +480 kJ/mol

Questão 12 (Peso 2) O iodeto de hidrogênio é um composto reativo usado na produção de fertilizantes. Ele pode ser produzido pela reação direta dos elementos de acordo com a equação química,



Sabendo que a entalpia padrão, ΔH° , para esta reação é +26,48 kJ/mol e a entropia padrão, ΔS° , é +0,0832 kJ/mol. Qual a energia livre padrão de Gibbs, ΔG° , para esta reação a 298 K?

- A) 20,48 kJ/mol B) 24,00 kJ/mol C) 25,48 kJ/mol D) 26,27 kJ/mol E) 26,70 kJ/mol

Questão 13 (Peso 2). O diamante, o grafite e os fulerenos são exemplos de alótropos de carbono. Qual afirmação descreve corretamente a alotropia?

- A) É o fenômeno em que um mesmo elemento químico forma duas ou mais substâncias simples com propriedades distintas
- B) É a propriedade de um mesmo composto formar diferentes sólidos cristalinos.
- C) É a propriedade de um átomo de ter diferentes quantidades de nêutrons.
- D) É uma mistura de diferentes elementos químicos para formar uma nova substância.
- E) É a capacidade de um elemento químico formar diferentes substâncias compostas.

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M3

3º ANO ENSINO MÉDIO E 4º ANO TÉCNICO



Questão 14 (Peso 1) Sobre as propriedades coligativas é correto afirmar:

- A) A pressão de vapor do solvente na solução é sempre maior que a do respectivo solvente puro.
- B) A ebulioscopia estuda o aumento do ponto de congelamento do solvente causado pela adição de um soluto não volátil.
- C) A passagem de solvente através de membranas semipermeáveis é denominada pressão de vapor.
- D) As propriedades coligativas são as propriedades do solvente que se modificam na presença de um soluto não volátil.
- E) A crioscopia estuda o aumento do ponto de solidificação do solvente causado pela adição de um soluto volátil.

Questão 15 (Peso 2): Em um pote desconhecido constava uma substância química não identificada. Em busca de descobrir o nome e a qual classe orgânica desta substância algumas informações foram encontradas:

I - A substância é polar, com suas moléculas capazes de realizar um grande número de ligações de hidrogênio entre si.

II - A substância apresenta um elevado ponto de fusão e ebulição.

III - A substância tem em sua composição oito átomos de carbono, dois de oxigênio e dezesseis átomos de hidrogênio.

IV - A substância apresenta uma dupla ligação com um dos oxigênios que a compõem.

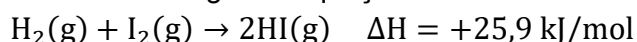
Com base nessas informações a substância desconhecida tem função e nome corresponde a:

- A) Álcool - octan-1,3-diol.
- B) Éster - Propanoato de propila.
- C) Ácido carboxílico - ácido 2,2-dimetilhexano.
- D) Cetona - 7-metil-octano-2,4-diona.
- E) Aldeído - Octanal.

Questão 16 (Peso 1) São compostos bioquímicos:

- A) Poliestireno, Polietileno, Aminoácidos e Lipídeos.
- B) Ácidos carboxílicos, cetonas, carboidratos e polietileno.
- C) Carboidratos, ácidos graxos, ácidos hialurônicos e aminoácidos.
- D) Ácidos hialurônicos, álcoois, hidrocarbonetos e proteínas.
- E) Proteínas, Lipídeos, Aminoácidos e Carboidratos.

Questão 17 (Peso 1) Considere a seguinte equação:



De acordo com os dados apresentados, julgue as afirmações a seguir.

I - A equação refere-se a uma reação endotérmica

II - A energia térmica é liberada

III - A variação de entalpia é positiva.

Estão corretas as seguintes afirmações:

- A) I
- B) II
- C) I e II
- D) I e III
- E) I, II e III

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M3

3º ANO ENSINO MÉDIO E 4º ANO TÉCNICO



Questão 18 (Peso 1) Diversos fatores podem alterar a velocidade de uma reação química, tornando-a mais rápida ou mais lenta. Assim, considerando a adição de um comprimido efervescente inteiro a um copo d'água quente e um comprimido triturado em outro copo também contendo água quente, qual comprimido irá reagir mais rapidamente?

- A) O comprimido inteiro, pois a reação de dissolução ocorre mais rapidamente a altas temperaturas.
- B) O comprimido inteiro, pois o aumento na área superficial aumenta a velocidade da reação.
- C) O comprimido triturado, pois a redução da área superficial facilita a ocorrência da reação.
- D) O comprimido triturado, pois a reação de dissolução ocorre mais rapidamente a altas temperaturas.
- E) O comprimido triturado, pois o aumento na área superficial aumenta a velocidade da reação.

Questão 19 (Peso 2) Ao longo da história, a compreensão da estrutura do átomo evoluiu significativamente. O modelo de Rutherford, por exemplo, foi estabelecido a partir de seu famoso experimento de bombardeamento de uma fina folha de ouro com partículas alfa. Qual foi a principal conclusão do experimento de Rutherford que levou ao seu modelo atômico, conhecido como modelo planetário?

- A) O átomo é uma esfera maciça, indivisível e indestrutível, semelhante a uma bola de bilhar.
- B) Os elétrons estão incrustados em uma esfera de carga positiva, como passas em um pudim.
- C) O átomo possui um núcleo muito pequeno, denso e de carga positiva, onde se concentra quase toda a sua massa, com elétrons orbitando ao seu redor.
- D) Os elétrons movem-se ao redor do núcleo em órbitas circulares com níveis de energia definidos e quantizados.
- E) É impossível determinar simultaneamente a posição exata e a velocidade de um elétron.

Questão 20 (Peso 2). A datação por carbono-14 (^{14}C) é uma técnica usada por arqueólogos para estimar a idade de fósseis orgânicos. Ela funciona porque a proporção do ^{14}C (radioativo) em relação ao carbono-12 (^{12}C , estável) diminui com o tempo. Ambos são átomos do elemento carbono (que possui número atômico $Z=6$). Com base na definição de semelhanças atômicas, qual alternativa descreve corretamente a relação entre o ^{12}C e o ^{14}C ?

- A) São alótropos, pois um é estável e o outro, radioativo.
- B) São isótopos, pois possuem o mesmo número de prótons (6), mas diferentes números de nêutrons (6 no ^{12}C e 8 no ^{14}C).
- C) São isóbaros, pois ambos são carbono, mas o ^{14}C é mais pesado.
- D) São espécies isoeletrônicas, pois ambos são íons e possuem 6 elétrons.
- E) São isótopos, pois possuem o mesmo número de nêutrons, mas diferentes números de prótons.

Questão 21 (Peso 1) Um químico planeja preparar uma solução de carbonato de sódio (Na_2CO_3) de 0,5 mol/L. Quanto deve-se pesar desse sal anidro para fazer 2 litros de solução?

- A) 26,5 g B) 53 g C) 54 g D) 106 g E) 108 g

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M3

3º ANO ENSINO MÉDIO E 4º ANO TÉCNICO



Questão 22 (Peso 3) Sobre polímeros é incorreto afirmar:

- A) Os polímeros podem ser classificados em termoplásticos e termorrígidos. Os polímeros termoplásticos podem ser fundidos sob aquecimento e retornam à fase sólida após o resfriamento, permitindo a modificação do seu formato. Já os termorrígidos são polímeros infundíveis e insolúveis por aquecimento ou qualquer outro tratamento.
- B) O processo de vulcanização corresponde à adição de um percentual de grafite à borracha sob aquecimento e na presença de catalisadores que formam uma estrutura tridimensional com o carbono grafítico formando mais pontes entre as cadeias carbônicas.
- C) Os copolímeros são polímeros de adição resultantes de uma reação de adição, na presença de um catalisador metálico, de dois ou mais monômeros diferentes que formam um polímero de estrutura variada. Dentre estas estão as estruturas alternadas e variadas.
- D) Os polímeros de condensação ou eliminação são materiais resultantes da reação de condensação entre moléculas de substâncias iguais ou diferentes com saída simultânea de um composto que não fará parte do polímero. Normalmente, o composto liberado é a água, mas também pode ser cloreto de hidrogênio, HCl, cianeto de hidrogênio, HCN, dentre outros.
- E) Os polímeros de adição são formados através de reações de adição de um número muito grande de monômeros iguais, que originam uma única molécula. Essa adição é feita pelo rompimento de uma das ligações da dupla, com posterior formação de ligação simples entre as moléculas. Estas reações normalmente ocorrem sob pressão e com a adição de catalisadores.

Questão 23 (Peso 1) Após realizar a estrutura de Lewis para o PCl_5 , assinale a alternativa correta.

- A) O fósforo faz 5 ligações simples com os átomos de cloro
- B) Na estrutura não há pares de elétrons não ligantes no cloro.
- C) Sobram dois pares não ligantes no fósforo.
- D) A estrutura segue a regra do octeto para o fósforo
- E) A estrutura apresenta uma ligação dupla

Questão 24 (Peso 2). Um grupo de viajantes de balão encheu um balão com 10,0 L de hidrogênio a uma pressão de 760 mmHg e uma temperatura de 30 °C. Qual seria, aproximadamente, o volume do balão caso este grupo de viajantes passasse por uma região de pressão igual a 210 mmHg e temperatura de 10 °C?

- A) 12,06 L B) 15,40 L C) 17,50 L D) 33,80 L E) 35,49 L

Questão 25 (Peso 1). Com base na Lei de Hess, qual das seguintes afirmações é correta?

- A) Uma reação exotérmica sempre ocorre em uma única etapa.
- B) O ΔH de uma reação depende da velocidade com que ela ocorre.
- C) A Lei de Hess só pode ser aplicada a reações endotérmicas.
- D) A energia de ativação de uma reação é igual à sua variação de entalpia total.
- E) A variação de entalpia (ΔH) de uma reação global é a soma das variações de entalpia das etapas individuais que a compõem.

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M3

3º ANO ENSINO MÉDIO E 4º ANO TÉCNICO

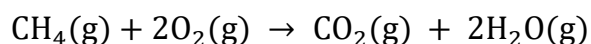


PARTE II - QUESTÕES DISCURSIVAS

Questão 26 (Peso 1). As propriedades dos elementos químicos variam de forma periódica em função de seus números atômicos (Z). A tabela abaixo fornece dados do magnésio (Mg) e do cálcio (Ca), ambos do Grupo 2. Considerando a configuração eletrônica desses átomos e os dados da tabela, explique o aumento do raio atômico observado ao longo deste grupo.

Elementos	Raio atômico (pm)
Magnésio (Mg)	160
Calcio (Ca)	197

Questão 27 (Peso 1) A queima do metano (CH₄), principal componente do gás natural, é uma das reações de geração de energia mais importantes do mundo, embora produza dióxido de carbono (CO₂), um gás de efeito estufa. A reação é:



Desenhe as estruturas de Lewis para o CO₂ e a H₂O; considere a geometria. Explique, com base na teoria VSEPR (Repulsão dos Pares de Elétrons da Camada de Valência), por que a molécula de CO₂ é linear e apolar, enquanto a molécula de H₂O é angular e polar.

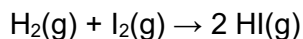
Questão 28 (Peso 2) A glicose (C₆H₁₂O₆) é a principal fonte de energia para os diversos tipos de atividades metabólicas que o nosso organismo realiza. Considere a combustão de 36 g de glicose de acordo com a equação química (não balanceada).



Qual é o volume aproximado de dióxido de carbono formado, a 1 atm e 36 °C?

Dados: R = 0,082 atm·L/mol·K. MM_{glicose} = 180g/mol

Questão 29 (Peso 3) Suponha que você precise de HI de alta pureza. Você poderia preparar a solução fazendo o hidrogênio e o iodo reagirem diretamente segundo a reação



se ela for suficientemente rápida. Nesse caso, é importante fazer um experimento para investigar a velocidade de reação e determinar se a preparação de HI segundo esse processo é rápida o bastante. No intervalo de 50 s, a concentração de HI aumentou de 7,00 mmol·L⁻¹ para 8,50 mmol·L⁻¹. Qual foi a velocidade média dessa reação?