

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M2

2º ANO ENSINO MÉDIO



PARTE I - QUESTÕES OBJETIVAS

Questão 1 (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) Angular.
- B) Linear.
- C) Piramidal trigonal.
- D) Tetraédrica.
- E) Trigonal plana.

Questão 2 (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 3 (Peso 1). Um sistema composto por água, óleo e areia é deixado em repouso. Quantas fases e quantos componentes, respectivamente, este sistema apresenta?

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

Questão 4 (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 5 (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

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M2

2º ANO ENSINO MÉDIO



Questão 6 (Peso 1). Com base na Lei de Hess, qual das seguintes afirmações é correta?

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

Questão 7 (Peso 1). A classificação das soluções depende da relação entre a quantidade de soluto dissolvido e o coeficiente de solubilidade do solvente em uma dada temperatura. O coeficiente de solubilidade do nitrato de prata (AgNO_3) a 20 °C é de 222 g/100 g de H_2O . Em um laboratório, um estudante tentou dissolver 450 g de AgNO_3 em 200 g de água a 20 °C. Após agitar intensamente, qual é a correta classificação da mistura resultante?

- A) Insaturada, pois 450 g é mais que 200 g.
- B) Insaturada, pois todo o AgNO_3 foi dissolvido sem corpo de fundo.
- C) Saturada, com 6 g de AgNO_3 precipitados (corpo de fundo).
- D) Saturada, pois 222 g é o limite para qualquer quantidade de água.
- E) Supersaturada, pois a quantidade de soluto é muito alta.

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). Uma solução é considerada "ideal" quando obedece à Lei de Raoult. Esta lei afirma que:

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

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 tornar um gás ideal perfeito
- D) Não é possível liquefazer a substância, independentemente da pressão aplicada
- E) A substância se decompõe.

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M2

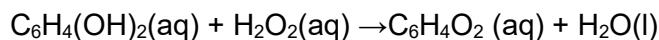
2º ANO ENSINO MÉDIO



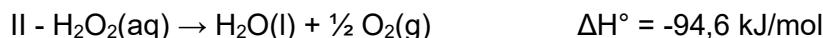
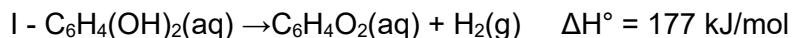
Questão 11 (Peso 1) Sobre as propriedades coligativas é correto afirmar:

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

Questão 12 (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 13 (Peso 2). Avogadro estabelece que, nas mesmas condições de temperatura e pressão, volumes iguais de gases diferentes contêm o mesmo número de moléculas. Um laboratório armazena 1 mol de gás hélio ($MM_{\text{He}} = 4 \text{ g/mol}$) e 1 mol de gás monóxido de carbono ($MM_{\text{CO}} = 28 \text{ g/mol}$), em recipientes separados, mas ambos nas mesmas condições de temperatura e pressão (CNTP - 0 °C e 1 atm). Qual das afirmações a seguir está correta?

- A) O volume ocupado pelo CO é 7 vezes maior que o volume do He, pois sua massa molar é 7 vezes maior.
- B) O volume ocupado pelo He é maior que o do CO, pois suas moléculas são menores e mais leves.
- C) Os dois gases ocupam o mesmo volume (22,4 L cada), pois ambos contêm 1 mol de gás.
- D) O CO ocupa menos volume, pois, sendo mais pesado, suas moléculas ficam mais próximas
- E) É impossível comparar os volumes sem saber a pressão parcial de cada gás.

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M2

2º ANO ENSINO MÉDIO



Questão 14 (Peso 2). O diamante, o grafite e os fulerenos são exemplos de alótropos de carbono. Qual afirmação descreve corretamente a allotropia?

- 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.

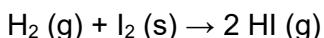
Questão 15 (Peso 2). Para que uma substância mude seu estado de agregação, ela precisa absorver ou liberar energia, geralmente na forma de calor. Processos que absorvem energia são chamados endotérmicos, e os que liberam são exotérmicos. Durante a mudança de fase, a temperatura permanece constante, mesmo que a substância continue recebendo ou perdendo calor. Relacionado à água, podemos ter duas situações:

- I - Quando deixamos cubos de gelo em um copo em temperatura ambiente, eles derretem (fusão).
- II - Se colocarmos a água líquida desse copo em uma panela e a aquecermos, ela ferve (ebulição).

Como esses dois processos (fusão e ebulição) são classificados em relação à absorção ou liberação de energia?

- A) Ambos são exotérmicos, pois liberam energia para a vizinhança.
- B) A fusão é endotérmica (absorve calor) e a ebulição é exotérmica (libera calor).
- C) A fusão é exotérmica (libera calor) e a ebulição é endotérmica (absorve calor).
- D) São processos isotérmicos, pois a temperatura não varia durante a mudança de fase.
- E) Ambos são endotérmicos, pois as substâncias precisam absorver energia para aumentar sua agitação e romper a interação intermolecular.

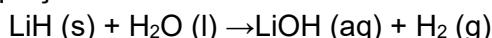
Questão 16 (Peso 2) O iodeto de hidrogênio é um composto reativo usado na produção de fertilizantes. Ele pode ser produzido pela reação direta dos elementos de acordo com a equação química,



Sabendo que a entalpia molar padrão, ΔH° , para esta reação é +26,48 kJ/mol e a entropia molar padrão, ΔS° , é +0,0832 kJ/mol. Qual a energia livre molar 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 17 (Peso 2). A reação entre água e hidreto de lítio, muito utilizada para inflar botes salva-vidas, é dada pela equação:



Qual é aproximadamente a quantidade de matéria de hidreto de lítio, LiH (s), para inflar um bote de 504 L, a 298 K e 1,0 atm? (Dado: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$.)

- A) 20,62 mol
- B) 245,85 mol
- C) 21,62 mol
- D) 11,82 mol
- E) 345,85 mol

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M2

2º ANO ENSINO MÉDIO



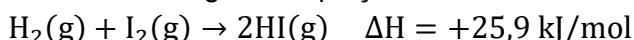
Questão 18 (Peso 1) Um químico planeja preparar uma solução de carbonato de sódio (Na_2CO_3) de 0,5 mol/L. Quanto deve-se pesar desse sal anidro para fazer 2 litros de solução?

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

Questão 19 (Peso 3). Um experimento clássico de química testa a condutividade elétrica de diferentes materiais. Por que o cloreto de sódio (NaCl), um composto iônico, só conduz eletricidade quando está fundido (líquido) ou em solução aquosa, mas não quando está no estado sólido (cristal)?

- A) Porque no estado sólido os elétrons estão presos nas ligações covalentes, impedindo o movimento.
B) Porque a água reage com o NaCl sólido, criando elétrons livres que conduzem eletricidade.
C) Porque no estado sólido (cristalino), seus íons (Na^+ e Cl^-) estão ligados em posições fixas na rede cristalina, mas quando fundidos ou dissolvidos, esses íons ganham liberdade de movimento, aumentando o fluxo de elétrons.
D) Porque no estado sólido o NaCl é molecular e, ao ser fundido, torna-se iônico.
E) Porque apenas os metais podem conduzir eletricidade, a condução observada no NaCl líquido é, na verdade, da água ou do recipiente aquecido.

Questão 20 (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

Questão 21 (Peso 1) Sobre os gases é incorreto afirmar:

- A) A transformação isocórica ou isovolumétrica é aquela que ocorre a volume constante, sendo constantemente encontrada na prática em embalagens de spray.
B) Uma transformação isobárica é a transformação que ocorre à pressão constante, normalmente corresponde a transformações que ocorrem em ambiente aberto.
C) A pressão é inversamente proporcional ao volume, ou seja, caso o volume de um sistema aumente, a pressão irá diminuir.
D) O estado de um gás pode ser definido pelo seu volume, pressão e temperatura. Sendo assim, quando há qualquer variação nestas propriedades, diz-se que o gás passou por uma mudança ou transformação de estado.
E) A pressão é diretamente proporcional ao volume, ou seja, caso o volume de um sistema aumente, este também terá a sua pressão aumentada.

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M2

2º ANO ENSINO MÉDIO



Questão 22 (Peso 1) O átomo de carbono pode apresentar uma ampla variedade de números de oxidação (Nox) em seus compostos, dependendo dos elementos aos quais está ligado. Isso é evidente quando comparamos compostos orgânicos e inorgânicos simples, como o metano (CH_4), que é o principal componente do gás natural, e o dióxido de carbono (CO_2), produto da combustão completa. Quais são os números de oxidação (Nox) do átomo de carbono no CH_4 e no CO_2 , respectivamente? (Considere Nox do H = +1 e Nox do O = -2.)

- A) +4 e +4 B) +4 e -4 C) 0 e +4 D) -4 e +4 E) -4 e -2

Questão 23 (Peso 1) São propriedades dos compostos iônicos:

- A) Apresentam baixa resistência a serem riscados, são líquidos à temperatura ambiente e são capazes de conduzir corrente elétrica em solução.
B) Não conduzem eletricidade no estado sólido, têm elevados pontos de fusão e apresentam grande resistência a serem riscados por outros materiais.
C) Têm elevados pontos de fusão, apresentam uma grande resistência a serem riscados por outros materiais e não são condutores de corrente elétrica quando em solução.
D) Conduzem eletricidade em solução aquosa, são sólidos à temperatura ambiente e possuem baixos pontos de fusão.
E) Apresentam elevados pontos de fusão, são gases à temperatura ambiente e não conduzem eletricidade no estado sólido.

Questão 24 (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 25 (Peso 1) Dados os compostos covalentes com as respectivas estruturas:

I.	II.	III.	IV.	V.
CO_2 Angular	BCl_3 Trigonal planar	CH_2Cl_2 Piramidal	NH_3 Piramidal	H_2O Angular

Estão corretas:

- A) Todas.
B) Apenas V.
C) Apenas IV e V.
D) Apenas I, II e III.
E) Apenas II, IV e V.

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M2

2º ANO ENSINO MÉDIO



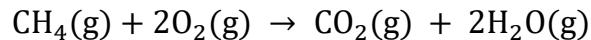
PARTE II - QUESTÕES DISCURSIVAS

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 chuva ácida é um fenômeno que eleva a concentração de íons H^+ em ecossistemas aquáticos, como lagos, diminuindo o pH para níveis (ex.: pH 4,5) que comprometem a sobrevivência de peixes e outras espécies. Para reverter esse dano ambiental, utiliza-se uma técnica de remediação chamada "calagem", que consiste na aplicação de carbonato de cálcio ($CaCO_3$). Explique quimicamente como a adição de $CaCO_3$ consegue neutralizar o excesso de íons H^+ e, consequentemente, elevar o pH do lago. Sua resposta deve incluir as equações que representam as reações químicas envolvidas.

Questão 28 (Peso 2) A queima do metano (CH_4), principal componente do gás natural, é uma das reações de geração de energia mais importantes do mundo, embora produza dióxido de carbono (CO_2), um gás de efeito estufa. A reação é:



Desenhe as estruturas de Lewis para o CO_2 e a H_2O ; considere a geometria. Explique, com base na teoria VSEPR (Repulsão dos Pares de Elétrons da Camada de Valência), por que a molécula de CO_2 é linear e apolar, enquanto a molécula de H_2O é angular e polar.

Questão 29 (Peso 3) A glicose ($C_6H_{12}O_6$) 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: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{K}$. $MM_{\text{glicose}} = 180\text{g/mol}$