

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M1

9º ANO DO FUNDAMENTAL E 1º ANO ENSINO MÉDIO



PARTE I - QUESTÕES OBJETIVAS

Questão 1 (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 2 (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 3 (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 4 (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 5 (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.

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M1

9º ANO DO FUNDAMENTAL E 1º ANO ENSINO MÉDIO



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). Considere os seguintes dados:

Substância	TF (°C)	TE (°C)
Etanol	-114	78
Glicerina	18	290
Mercúrio	-38,8	356,7

Em Salvador (30 °C) e em Gramado (-1 °C), essas substâncias encontram-se nos seguintes estados de agregação, respectivamente:

- A) Líquido/Líquido, Líquido/Líquido e Líquido/Líquido
- B) Líquido/Líquido, Líquido/Sólido e Líquido/Líquido
- C) Líquido/Líquido, Líquido/Sólido e Líquido/Sólido
- D) Líquido/Sólido, Líquido/Sólido e Líquido/Líquido
- E) Líquido/Sólido, Líquido/Líquido e Líquido/Sólido.

Questão 8 (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.

Questão 9 (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 M1

9º ANO DO FUNDAMENTAL E 1º ANO ENSINO MÉDIO



Questão 10 (Peso 2). O metano (CH_4) e a água (H_2O) têm massas molares muito parecidas (16 g/mol e 18 g/mol, respectivamente). Mesmo assim, o metano entra em ebulação a -161 °C (é um gás), enquanto a água entra em ebulação a 100 °C (é líquida). Essa enorme diferença na temperatura de ebulação existe porque:

- A) O metano é uma molécula polar que tem forças intermoláculares 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 ebulação maior.

Questão 11 (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.

Questão 12 (Peso 3). 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 (ebulação).

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

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

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M1

9º ANO DO FUNDAMENTAL E 1º ANO ENSINO MÉDIO



Questão 13 (Peso 1). As reações químicas são frequentemente acompanhadas por evidências que indicam a formação de novos produtos. Exemplos comuns incluem a mudança de cor, a liberação de gás (efervescência), a formação de um precipitado (sólido) ou a liberação de calor. A efervescência observada quando se adiciona um comprimido de antiácido em um copo com água é uma evidência de qual tipo de fenômeno?

- A) Um fenômeno físico, pois o comprimido está se dissolvendo na água em alta velocidade.
- B) Um fenômeno químico, indicado pela liberação de um gás (dióxido de carbono - CO₂) resultante da reação química entre as substâncias do comprimido e a água.
- C) Um fenômeno físico, pois há mudança de temperatura da água, ocasionando a ebulação (fervura).
- D) Um fenômeno químico, pois altera a cor da água para rosa, o que sempre indica uma reação.
- E) Um fenômeno físico, pois se trata apenas da liberação de ar que estava preso dentro do comprimido sólido.

Questão 14 (Peso 1). O óxido de cálcio (CaO), conhecido popularmente como "cal", é um sólido branco amplamente utilizado na agricultura para corrigir a acidez excessiva do solo. Qual é a classificação correta deste óxido e do produto formado quando ele reage com a água presente no solo?

- A) Óxido neutro / forma CaCO₃ (carbonato de cálcio).
- B) Óxido ácido / forma Ca(OH)₂ (Hidróxido de cálcio).
- C) Óxido anfótero / forma H₂CaO₂ (ácido cálcico).
- D) Óxido básico / forma H₂O e CO₂ (água e dióxido de carbono).
- E) Óxido básico / forma Ca(OH)₂ (hidróxido de cálcio).

Questão 15 (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.

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M1

9º ANO DO FUNDAMENTAL E 1º ANO ENSINO MÉDIO



Questão 16 (Peso 1). As misturas homogêneas, como a água mineral (saís dissolvidos em água) ou o petróleo (mistura de hidrocarbonetos), exigem métodos de separação que exploram diferenças em propriedades físicas, como o ponto de ebulação. A produção de gasolina nas refinarias é exemplo disso. Qual processo é usado para separar os diferentes componentes do petróleo, como gasolina e querosene, considerando que ambos têm temperaturas de ebulação distintas?

- A) Destilação Fracionada
- B) Filtração
- C) Decantação
- D) Evaporação
- E) Centrifugação

Questão 17 (Peso 1). As famílias ou grupos da tabela periódica reúnem elementos com propriedades químicas muito semelhantes, pois eles possuem o mesmo número de elétrons na camada de valência. Qual das seguintes afirmações descreve corretamente a localização e a característica de uma família?

- A) O Grupo 1 (metais alcalinos) inclui o sódio (Na) e o lítio (Li), que são muito reativos e tendem a ganhar um elétron formando um ânion.
- B) O Grupo 18 (gases nobres) inclui o hélio (He) e o neônio (Ne), que são reativos e formam muitas ligações.
- C) O Grupo 17 (halogênios) inclui o cloro (Cl) e o flúor (F), que são metais altamente reativos que tendem a ganhar um elétron formando um ânion.
- D) O Grupo 2 (metais alcalino-terrosos) inclui o cálcio (Ca) e o potássio (K), e ambos tendem a perder elétrons e formam íons com carga +2.
- E) O Grupo 16 inclui o oxigênio (O) e o nitrogênio (N), ambos com 6 elétrons na camada de valência.

Questão 18 (Peso 1). As propriedades das substâncias, como ponto de fusão, solubilidade e condutividade elétrica, são determinadas pelo tipo de ligação química que une seus átomos. Considerando as substâncias cloreto de potássio (KCl), gás oxigênio (O_2) e uma barra de ferro (Fe), assinale a alternativa que classifica corretamente o tipo de ligação química predominante em cada uma, respectivamente.

- A) Iônica, Covalente e Metálica.
- B) Covalente, Metálica e Iônica.
- C) Metálica, Iônica e Covalente.
- D) Iônica, Metálica e Covalente.
- E) Covalente, Iônica e Metálica.

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M1

9º ANO DO FUNDAMENTAL E 1º ANO ENSINO MÉDIO



Questão 19 (Peso 1). Em nosso cotidiano, estamos cercados por transformações da matéria. Algumas alteram apenas a forma, o estado ou a aparência da substância, sem mudar sua composição química. Outras resultam na formação de novas substâncias, com propriedades diferentes das originais. Qual dos seguintes eventos representa um fenômeno químico?

- A) A queima de uma vela
- B) A sublimação da naftalina
- C) A dissolução de sal (NaCl) em água
- D) A evaporação da acetona
- E) A moagem de grãos de café

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 isoeletatrônicas, pois ambos são átomos neutros e possuem 6 elétrons.
- E) São isótopos, pois possuem o mesmo número de nêutrons, mas diferentes números de prótons.

Questão 21 (Peso 1). No rótulo de um fermento químico em pó está escrito: "INGREDIENTES: amido de milho, bicarbonato de sódio, fosfato monocálcico e carbonato de cálcio".

Com base nessas informações, esse fermento é:

- A) Uma mistura.
- B) Um composto.
- C) Uma mistura de íons.
- D) Um composto iônico.
- E) Uma mistura de substâncias simples.

Questão 22 (Peso 1). A alternativa que NÃO representa um fenômeno químico é

- A) enferrujamento de um prego de ferro.
- B) digestão dos alimentos no estômago.
- C) queima de álcool em um fogareiro.
- D) fusão de cubos de gelo em temperatura ambiente.
- E) azedamento do leite deixado fora da geladeira.

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M1

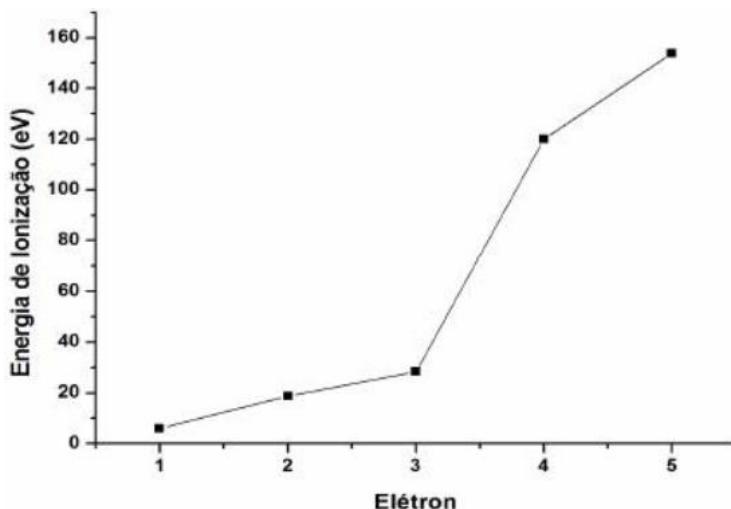
9º ANO DO FUNDAMENTAL E 1º ANO ENSINO MÉDIO



Questão 23 (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 24 (Peso 2). O gráfico abaixo apresenta as cinco primeiras energias de ionização de um elemento pertencente ao terceiro período da Tabela Periódica.



Com base nessa informação, é CORRETO afirmar:

- A) O raio atômico desse elemento é menor que os dos não-metais do mesmo período.
- B) A afinidade eletrônica desse elemento é maior que a dos não-metais do mesmo período.
- C) Esse elemento possui dois e seis elétrons nos dois primeiros níveis de energia.
- D) Esse elemento possui cinco elétrons no último nível de energia.
- E) Para esse elemento o nox mais comum é 3+.

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M1

9º ANO DO FUNDAMENTAL E 1º ANO ENSINO MÉDIO



Questão 25 (Peso 2). Durante uma aula de laboratório, a professora mede a condutividade elétrica de diferentes amostras:

- sal de cozinha sólido,
- solução aquosa de sal de cozinha,
- açúcar sólido e
- solução aquosa de açúcar.

Apenas a solução aquosa de sal conduz bem a corrente elétrica. Um aluno conclui então que íons só existem em soluções aquosas, pois o sal sólido não conduz corrente.

Sobre essa afirmação, é CORRETO dizer que os íons:

- A) De fato existem somente em soluções aquosas, pois precisam estar totalmente livres para existir.
- B) Existem apenas em líquidos iônicos, nunca em sólidos cristalinos.
- C) Podem existir tanto em soluções aquosas quanto na rede cristalina de alguns sólidos iônicos.
- D) Existem apenas em compostos que possuem hidrogênio ionizável.
- E) Existem apenas em moléculas covalentes polares.

XX OLIMPÍADA BAIANA DE QUÍMICA (OBAQ) 2025

CADERNO DE QUESTÕES – MODALIDADE M1

9º ANO DO FUNDAMENTAL E 1º ANO ENSINO MÉDIO



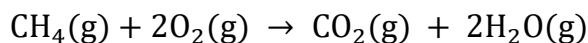
PARTE II - QUESTÕES DISCURSIVAS

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

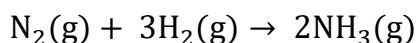
Questão 27 (Peso 1) A chuva ácida é um fenômeno que eleva a concentração de íons H^+ em ecossistemas aquáticos, como lagos, diminuindo o pH para níveis (ex.: pH 4,5) que comprometem a sobrevivência de peixes e outras espécies. Para reverter esse dano ambiental, utiliza-se uma técnica de remediação chamada "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 amônia (NH_3) é a matéria-prima de quase todos os fertilizantes nitrogenados, sendo vital para a agricultura moderna. Ela é produzida industrialmente pelo processo Haber-Bosch, que reage gás nitrogênio (N_2) e gás hidrogênio (H_2) em altas temperaturas e pressões. A reação balanceada é:



Uma fábrica de fertilizantes utilizou 560 kg de gás nitrogênio (N_2) em um reator. Supondo que todo o N_2 reagiu completamente, ou seja, rendimento de 100%, qual a massa, em quilos (Kg), de amônia (NH_3) produzida? (Dados: Massas molares (g/mol): N = 14; H = 1)