Olimpíada Cearense de Química – Edição 2026

OCQ 2026 – 2ª Fase

Modalidade M1: 9º Ano EF e 1ª Série EM

INSTRUÇÕES

DATA: 25/9/2026

INÍCIO: 14h (horário de Brasília)

Prezado(a) estudante,

Com este exame, iniciamos a seleção para a etapa nacional da Olimpíada Brasileira de Química (OBQ) e da etapa regional da Olimpíada Norte Nordeste de Química (ONNeQ) que acontecerão em 2027.

Atenção às seguintes informações:

1. TEMPO DE PROVA: 3 horas.

2. COMPOSIÇÃO: 30 questões de múltipla escolha

3. IDENTIFICAÇÃO: Preencha corretamente sua ficha de identificação e informe seu número de inscrição nos locais indicados.

4. RESPOSTAS: Marque as questões de múltipla escolha na folha de respostas, sem rasuras. verifique se não há imperfeições gráficas em seu caderno de questões.

5. CALCULADORA: É permitida calculadora, inclusive científica, desde que não seja programável.

6. NÃO É PERMITIDO: O uso de celular, tablet, notebook ou outros equipamentos eletrônicos.

7. SAÍDA COM CADERNO DE QUESTÕES: Somente quando decorridos 2 horas do tempo de prova estabelecido.

Boa prova!

2ª Fase Olimpíada Cearense de Química – 2026

OCQ 2026

Modalidade M1

Questão 1.

As propriedades das substâncias dependem em grande parte do tipo de ligação química que elas apresentam. Duas substâncias, têm as seguintes características:

Substância	A	B
Temperatura de fusão	alto.	baixo.
Condutibilidade de corrente elétrica	Não conduz na fase sólida; conduz quando fundida ou dissolvida em água.	Não conduz.
Solubilidade em água	Solúvel.	Pouco solúvel.

A partir desse contexto, as fórmulas químicas das substâncias **A** e **B** podem ser, respectivamente,

A) $CaCl_2$ e I_2.
B) Cu e SiO_2.
C) SiO_2 e NaCl.
D) Fe e I_2.
E) $CaCl_2$ e SiO_2.

Questão 2.

A extração líquido-líquido em funil de decantação é uma técnica laboratorial de separação baseada na diferença de densidade das soluções e de solubilidade das substâncias. Líquidos imiscíveis se separam em fases distintas, e a polaridade dos solventes implica para qual fase cada soluto migrará.

Em um laboratório, um químico adiciona a um funil de decantação volumes exatamente iguais de três solventes puros: água destilada (ρ = 1,00 g/cm^3), n-hexano (ρ = 0,66 g/cm^3) e tetracloreto de carbono, CCl_4 (ρ = 1,59 g/cm^3). Em seguida, ele adiciona ao funil uma pequena quantidade de cristais de iodo molecular (I_2) e de cloreto de potássio (KCl). O sistema é vigorosamente agitado e deixado em repouso.

Sabendo que o n-hexano é um solvente apolar, o que será observado no funil após o equilíbrio do sistema?

a) O sistema formará duas fases. A fase apolar (superior) conterá o I_2 dissolvido, enquanto a fase aquosa (inferior) conterá o KCl.
b) O sistema será constituído de duas fases líquidas distintas. A fase aquosa (superior) conterá o KCl dissolvido, enquanto a fase apolar (inferior) conterá o I_2 dissolvido.
c) O sistema formará duas fases, com a água na fase superior, porém o iodo molecular (I_2), por ser denso, decantará no fundo do funil, não se dissolvendo em nenhuma das fases.
d) O sistema formará uma fase única (emulsão estável), já que a densidade média dos solventes anula a tensão superficial da água, permitindo a solubilização completa do KCl e do I_2.
e) O sistema apresentará três fases líquidas distintas. A água ocupará a fase intermediária, contendo o KCl dissolvido; o n-hexano ocupará a fase superior e o CCl_4 a fase inferior, com o I_2 distribuído entre estas duas últimas.

Questão 3.

As espécies químicas podem ser classificadas de acordo com as semelhanças que apresentam em suas partículas fundamentais (prótons, nêutrons e elétrons). Conceitos como isótopos, isóbaros e isótonos são pilares fundamentais para entender a estrutura nuclear, assim como as séries isoeletrônicas, que reúnem íons e átomos neutros com a mesma quantidade de elétrons, fator que impacta diretamente no raio iônico e nas propriedades periódicas.

Três átomos fictícios, A, B e C, apresentam as seguintes relações entre si:

1. O ânion bivalente A^{2-} é isoeletrônico do cátion trivalente B^{3+}.
2. O átomo B é isótopo do átomo C.
3. O átomo A é isóbaro de C e isótono de B.

Sabendo que o átomo C possui 20 prótons e 22 nêutrons, assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, o número atômico do átomo A, o número de massa do átomo B e a soma total de partículas fundamentais (prótons + nêutrons + elétrons) do íon A^{2-}.
a) 15, 47 e 59
b) 17, 42 e 57
c) 15, 42 e 59
d) 20, 47 e 55
e) 15, 47 e 57

Questão 4.

Levou muito tempo para se compreender — e ainda mais para se aceitar — que as propriedades dos átomos e das

moléculas **não** obedecem às mesmas leis físicas que descrevem tão bem os objetos macroscópicos. A teoria quântica permite prever e explicar essas propriedades e descrever a importância central dos elétrons na Química. Sobre a teoria quântica, analise as afirmativas a seguir.

I. A equação de Schrödinger funciona perfeitamente para um átomo de hidrogênio com um elétron e um próton, mas verifica-se que ela não pode ser resolvida com exatidão para qualquer átomo polieletrônico.

II. Embora o átomo de hélio contenha apenas dois elétrons, na mecânica quântica ele é considerado um átomo polieletrônico.

III. O termo orbital atômico se refere a uma função de onda espacial associada a um estado permitido do elétron em um átomo, enquanto o termo função densidade se relaciona com as regiões mais prováveis de se encontrar um elétron no espaço.

IV. Um modo mais realista de visualizar a distribuição de densidade eletrônica do orbital 1s é dividi-lo em camadas estreitas concêntricas. A representação da probabilidade de encontrar o elétron em cada camada é denominada de probabilidade radial.

Considerando as informações citadas, quais afirmativas estão corretas?

a) Apenas as afirmativas I e II.
b) Apenas as afirmativas I, III e IV.
c) Apenas as afirmativas I, II e IV.
d) Apenas as afirmativas II, III e IV.
e) Todas as afirmativas estão corretas.

Questão 5.

O comportamento anômalo das propriedades físicas de hidretos moleculares de elementos do segundo período da Tabela Periódica (CH_4, NH_3, H_2O e HF) é fundamental para a manutenção da vida e para diversos processos industriais. Embora essas moléculas apresentem massas molares muito próximas (variando entre 16 g/mol e 20 g/mol), suas temperaturas de ebulição sob pressão de 1 atm revelam contrastes marcantes:

Hidreto	CH_4	NH_3	HF	H_2O
Temperatura de ebulição (TE) em ºC	–161,5	–33,3	19,5	100

Analisando as informações fornecidas, é correto afirmar que

a) a água possui maior TE por realizar maior número de ligações de hidrogênio por molécula no líquido.
b) a água (H_2O) possui maior TE por haver maior diferença de eletronegatividade entre seus átomos constituintes.
c) todas as moléculas têm como ligação intermolecular predominante forças de dispersão de London potencializadas pela sua massa molecular.
d) a TE do fluoreto de hidrogênio (HF) é maior que a TE da amônia (NH_3), pois o HF apresenta ligações de hidrogênio enquanto o NH_3 possui apenas forças de dispersão de London.
e) o metano (CH_4) possui menor TE pois por ter mais átomos de hidrogênio, consegue interagir melhor por ligações de hidrogênio.

Questão 6.

Durante as atividades práticas de Química, cinco grupos de estudantes receberam frascos contendo soluções aquosas de HF, HCl, HBr e HI, todas mantidas à mesma temperatura. O objetivo era explicar por que esses hidrácidos apresentam diferentes graus de ionização em água. Além disso, foi permitido ampliar as análises utilizando as mesmas substâncias HF, HCl, HBr e HI em outros solventes.

Após a realização das atividades, dois dos grupos concluíram que a diferença de força ácida está relacionada principalmente à facilidade de ruptura da ligação H–X (X = F, Cl, Br ou I), enquanto outros três grupos atribuíram esse comportamento exclusivamente à eletronegatividade do halogênio. O professor solicitou que os estudantes apresentassem uma conclusão consolidada de cada grupo sobre a força ácida das substâncias estudadas.

Qual dos grupos apresentou a conclusão mais consistente com os resultados experimentais obtidos tanto em meio aquoso quanto em solvente não aquoso?

a) Grupo 1: O HF é o ácido mais forte da série de hidrácidos, pois o flúor é o elemento mais eletronegativo entre os halogênios, polarizando mais intensamente a ligação H–F e liberando mais facilmente o $H^+(aq)$.
b) Grupo 2: A ordem crescente de força ácida é HF < HI < HBr < HCl, pois, ao longo do grupo dos halogênios, o

aumento do raio atômico enfraquece a ligação H–X, favorecendo sua ionização em quaisquer solventes.
c) Grupo 3: HCl, HBr e HI apresentam praticamente a mesma força ácida, pois todos os três sofrem ionização completa em água, enquanto o HF é um ácido moderado devido ao pequeno raio do átomo de hidrogênio.
d) Grupo 4: Quando dissolvidos em HF líquido, HCl, HBr e HI recebem prótons do solvente não-aquoso, formando espécies protonadas. Neste meio não-aquoso, comportam-se como bases, evidenciando que o comportamento ácido-base depende do solvente utilizado.
e) Grupo 5: O ácido iodídrico, HI(aq), é o mais forte dos hidrácidos porque o iodo possui menor eletronegatividade dentre os quatro halogênios citados, formando uma ligação H–I mais polarizada e, consequentemente, mais facilmente ionizável em ambiente aquoso.

Questão 7.

Durante uma aula de Química, estudantes analisaram o comportamento químico de três óxidos presentes em diferentes processos industriais. O quadro a seguir, que apresenta informações sobre a reatividade destes óxidos com água, ácidos e bases, em temperatura de 25 °C.

Óxido	Reage com Água	Reage com HCl(aq) diluído	Reage com NaOH(aq) diluído
$SO_3(g)$	Sim	Não	Sim
CaO(s)	Sim	Sim	Não
$Al_2O_3(s)$	Não	Sim	Sim

Com base nestes dados, é possível inferir que o

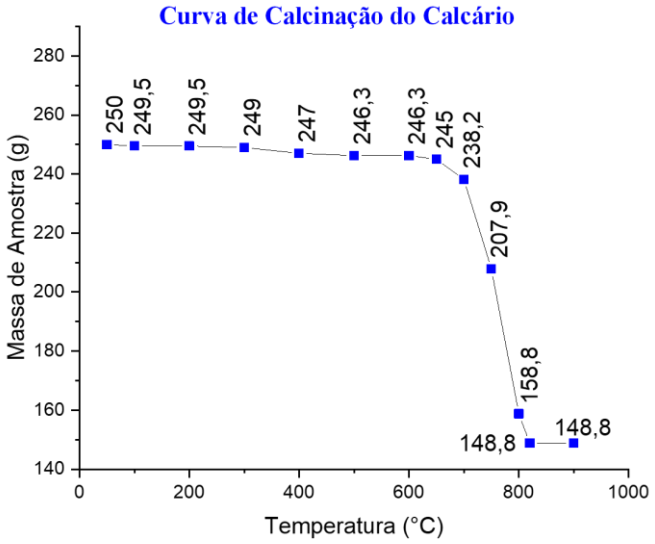
a) Al_2O_3 é um óxido neutro, pois não reage com água.
b) CaO, ao reagir com água, produz uma base altamente solúvel.
c) CaO pode reagir com o SO_3 em meio aquoso, formando sulfato de cálcio.
d) SO_3 é chamado de anidrido sulfuroso, pois ao reagir com água forma o H_2SO_4.
e) Al_2O_3 apresenta elevado caráter iônico, o que justifica sua não reação com água.

Questão 8.

A calcinação do calcário em fornos industriais operando em temperaturas no intervalo de 0 ºC a 1000 ºC é a etapa central para a produção da cal virgem (óxido de cálcio, CaO), insumo estratégico na siderurgia, no tratamento de efluentes e na construção civil. O processo fundamenta-se na decomposição térmica do carbonato de cálcio ($CaCO_3$), liberando dióxido de carbono gasoso, segundo a equação a seguir:

$$CaCO_3(s) \longrightarrow CaO(s) + CO_2(g)$$

No controle de qualidade de uma planta de processamento, o setor de engenharia química procedeu uma análise gravimétrica de 250 g de calcário bruto, obtendo o gráfico a seguir:



Considerando que as impurezas presentes não sofram decomposição no intervalo de temperatura analisado e a partir das demais informações apresentadas, é possível determinar que a pureza da amostra é de aproximadamente:

a) 40 %.
b) 60 %.
c) 72 %.
d) 92 %.
e) 98 %.

Questão 9.

A obtenção industrial de ferro a partir da hematita (Fe_2O_3) envolve uma sequência de reações de óxido-redução. Em uma representação simplificada, o carbono reage com oxigênio formando monóxido de carbono, que atua como agente redutor dos óxidos de ferro. As

transformações podem ser representadas pelas seguintes etapas:

I. $C(s) + ½\ O_2(g) \rightarrow CO(g)$

II. $3\ Fe_2O_3(s) + CO(g) \rightarrow 2\ Fe_3O_4(s) + CO_2(g)$

III. $Fe_3O_4(s) + CO(g) \rightarrow 3\ FeO(s) + CO_2(g)$

IV. $FeO(s) + CO(g) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$

Considere que as quatro etapas ocorrem sucessivamente, que as espécies intermediárias sejam integralmente transferidas de uma etapa para a seguinte e que há uma carga inicial contendo 480,0 g de Fe_2O_3, 36,0 g de C e 96,0 g de O_2.

Considerando as massas molares de Fe = 56 g/mol, C = 12 g/mol e O = 16 g/mol, qual a massa máxima de ferro metálico, em grama, que pode ser obtida?

a) 56,0 g
b) 84,0 g
c) 112,0 g
d) 224,0 g
e) 336,0 g

Questão 10.

Os princípios da Química Verde incentivam o desenvolvimento de processos capazes de reduzir a geração de resíduos, minimizar o consumo de energia e utilizar matérias-primas renováveis sempre que possível. Uma prática compatível com os princípios da Química Verde é

a) aumentar o consumo de reagentes para acelerar as reações.
b) utilizar reagentes em excesso para garantir rendimento elevado.
c) substituir solventes mais tóxicos por solventes menos perigosos.
d) elevar os valores de pressão e temperatura para maximizar o rendimento.
e) privilegiar processos que produzam maior quantidade de resíduos não biodegradáveis.

Questão 11.

Em muitas residências brasileiras, o preparo de bolos utiliza fermento químico contendo bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$). Durante o aquecimento, este composto sofre decomposição, liberando dióxido de carbono (CO_2), água (H_2O) e carbonato de sódio (Na_2CO_3).

A principal função do bicarbonato de sódio, durante o aquecimento da massa, é

a) reduzir o teor de água da massa.
b) formar bolhas que expandem a massa.
c) impedir a caramelização dos açúcares.
d) aumentar a temperatura de cozimento.
e) neutralizar completamente os ácidos presentes.

Questão 12.

Um técnico químico recebeu a tarefa de preparar exatamente 500 mL de uma solução padronizada de ácido sulfúrico (H_2SO_4) a partir de uma alíquota do ácido comercial concentrado. Após o preparo, ele deve utilizar essa solução ácida recém-preparada para titular uma amostra de hidróxido de sódio (NaOH) cuja concentração é desconhecida.

Para que o procedimento seja seguro e analiticamente correto, o técnico deve adotar a regra de segurança apropriada para a etapa de diluição e selecionar as vidrarias corretas para cada fase do processo.

Assinale a alternativa que indica, respectivamente:

1. A regra de segurança obrigatória para a diluição inicial do ácido.
2. A vidraria adequada para o preparo e aferição do volume exato da solução padrão (500 mL).
3. A vidraria ideal para a reação de titulação, que ocorre sob agitação manual.

a) Adicionar rapidamente a água sobre o ácido concentrado; Proveta; Béquer.
b) Adicionar a água sobre o ácido concentrado; Balão volumétrico; Erlenmeyer.
c) Adicionar o ácido concentrado lentamente sobre a água; Proveta; Tubo de ensaio.
d) Adicionar o ácido concentrado lentamente sobre a água; Béquer; Balão de fundo chato.
e) Adicionar o ácido concentrado lentamente sobre a água; Balão volumétrico; Erlenmeyer.

Questão 13.

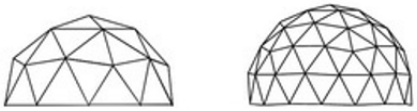
Em julho de 2026, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) aprovou, em caráter temporário, o aumento da fração volumétrica de etanol anidro na gasolina comercial brasileira de 30 % para 32 % (E32). A gasolina comercial passa, portanto, a ser constituída por aproximadamente 68 % de gasolina A (mistura

complexa de variados tipos de hidrocarbonetos) e 32 % de etanol anidro (C_2H_6O).
Após a aprovação da gasolina E32, uma reportagem descreveu a gasolina comercial como "uma nova substância obtida pela mistura de gasolina A e etanol anidro". Uma professora propôs que seus alunos analisassem criticamente a reportagem e dessem sua própria interpretação dessa afirmação à luz dos conceitos de elemento químico, substância e mistura.

Qual das alternativas apresenta a interpretação cientificamente correta?
a) A gasolina E32 é uma substância composta, pois resulta da combinação de gasolina A com etanol em proporções definidas.
b) Como a gasolina E32 apresenta composição uniforme em toda a sua extensão, ela deve ser classificada como substância composta.
c) O etanol anidro é uma mistura homogênea de carbono, hidrogênio e oxigênio, enquanto a gasolina A constitui uma substância composta.
d) As gasolinas citadas são misturas homogêneas; já o etanol anidro é uma substância composta formada por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio.
e) O aumento da fração de etanol para 32 % transforma a gasolina E32 em uma solução de duas substâncias puras, deixando de ser considerada uma mistura.

Questão 14.

Richard Buckminster Fuller foi um arquiteto futurista inventor da cúpula geodésica, a qual tornou-se referência para estruturas do carbono, que, devido à forma geométrica semelhante, foram chamadas de fulerenos ou bucky-bolas (buckyball).



O texto refere-se a um tipo de estrutura possível devido a um fenômeno que faz com que os átomos de um mesmo elemento químico possam formar substâncias simples diferentes.

Como se chama esse fenômeno?

a) Isotopia
b) Alotropia
c) Tautomeria
d) Alelotropia
e) Azeotropia

Questão 15.

O diagrama de fases “pressão × temperatura” permite determinar o estado de agregação termodinamicamente estável de uma substância pura. As curvas que separam duas regiões representam condições nas quais duas fases coexistem em equilíbrio, enquanto o ponto de encontro das três curvas corresponde ao ponto triplo.
Considere uma substância pura hipotética X, cujo diagrama de fases apresenta as seguintes características:

- ponto triplo: T = 20 ^{o}C e p = 0,50 atm;
- ponto crítico: T = 180 ^{o}C e p = 40 atm;
- a curva de equilíbrio sólido - líquido possui inclinação positiva no diagrama p × T;
- a 1,00 atm, a temperatura de fusão é 40 ^{o}C e a temperatura de ebulição é 100 ^{o}C.

Uma amostra de X é inicialmente mantida a 30 °C e 1,00 atm. Em seguida, mantendo-se a temperatura constante, sua pressão é reduzida lentamente até 0,30 atm. Depois, mantendo-se a pressão em 0,30 atm, a amostra é aquecida até 180 °C.

Com base nas informações fornecidas e nas relações de equilíbrio apresentadas, a sequência de transformações observada durante o procedimento é:

a) vapor → deposição → sólido → fusão, permanecendo como líquido durante o aquecimento a 0,30 atm.
b) sólido → fusão → líquido → vaporização, permanecendo como vapor durante o aquecimento a 0,30 atm.
c) líquido → vaporização → vapor, ocorrendo posteriormente condensação durante o aquecimento a 0,30 atm.
d) líquido → solidificação → sólido → sublimação, permanecendo como vapor durante o aquecimento a 0,30 atm.
e) sólido → sublimação → vapor, permanecendo como vapor durante o aquecimento a 0,30 atm até atingir o ponto crítico.

Questão 16.

“Em se falando das propriedades das substâncias, devemos distinguir entre as propriedades físicas e as

propriedades químicas. Uma propriedade física pode ser especificada sem referência a qualquer outra substância. Densidade, cor, magnetismo, massa e volume são todos exemplos de propriedades físicas. Uma propriedade química, por outro lado, estabelece alguma interação entre substâncias químicas. Quando o ferro é exposto ao oxigênio e à água, ele é corroído e produz novas substâncias como os óxidos de ferro."

Brady, J. E.; Humiston, G. E. Química Geral. Rio de Janeiro: LTC, 1986 (adaptado).

Com base no critério distintivo apresentado no texto, a corrosão do ferro diferencia-se de transformações puramente físicas, como a fusão ou a magnetização desse mesmo metal, porque envolve a

a) reorganização dos arranjos atômicos, com formação de novas espécies químicas com propriedades específicas.
b) conservação integral das forças intermoleculares originais do retículo cristalino sob ação do ambiente.
c) adsorção obrigatória de energia térmica necessária para quebrar as ligações metálicas do substrato.
d) modificação restrita do estado de agregação da matéria sem interferência nas ligações interatômicas.
e) alteração isolada das dimensões macroscópicas da amostra decorrente da atuação de forças mecânicas.

Questão 17.

O iodo (I_2) é uma substância sólida à temperatura ambiente que apresenta uma característica interessante: quando aquecido, pode formar um vapor de coloração violeta. Essa propriedade pode ser aproveitada em técnicas de identificação de impressões digitais.

Nesse procedimento, uma pequena quantidade de iodo é aquecida em um recipiente fechado, e o vapor produzido entra em contato com a superfície que contém resíduos da impressão digital. O iodo se concentra preferencialmente nessas regiões, tornando a impressão temporariamente visível.

Uma explicação cientificamente válida para as transformações citadas é que o iodo

a) passa da fase sólida para a líquida e, posteriormente, para a fase gasosa, ocorrendo fusão e vaporização.
b) permanece em fase sólida durante todo o procedimento, sendo apenas deslocado pelo fluxo de ar até a região da impressão digital.
c) sofre fusão durante o aquecimento e sua posterior solidificação sobre a superfície é responsável pela formação da impressão digital.
d) vaporiza durante o aquecimento e, ao entrar em contato com a superfície, sofre condensação, passando da fase gasosa para a fase líquida.
e) sublima ao ser aquecido e, ao entrar em contato com a superfície mais fria, sofre deposição, passando diretamente da fase gasosa para a sólida.

Questão 18.

Os átomos podem apresentar diferentes relações entre seus números de prótons, nêutrons e elétrons.

Considerando os conceitos de átomos isótopos e espécies isoeletrônicas, assinale a alternativa correta.

a) O $_{17}Cl^{-1}$ e o $_{20}Ca$ são isoeletrônicos entre si e isótopos do $_{18}Ar$.
b) O ouro e a prata, por serem metais nobres, são considerados isótopos.
c) No estado fundamental, o $_{26}Fe$ é isoeletrônico com o $_{27}Co^{+1}$ e com o $_{28}Ni^{+2}$.
d) Espécies isoeletrônicas têm necessariamente a mesma distribuição eletrônica.
e) Se um átomo tem 23 nêutrons e número de massa igual a 40, ele tem 40 elétrons.

Questão 19.

Em 1981, Gerd Binnig e Heinrich Rohrer desenvolveram o Microscópio de Varredura por Tunelamento (STM), instrumento que permite observar a superfície de materiais com resolução atômica. Diferentemente dos modelos puramente teóricos do início do século XX, as imagens obtidas por STM revelam átomos como regiões de densidade eletrônica, assemelhando-se a “nuvens” de probabilidade. Essas observações experimentais validam a ideia de que o elétron não percorre um caminho fixo, mas ocupa uma região do espaço denominada orbital.

Adaptado de BINNIG, G. et al. Surface studies by scanning tunneling microscopy. Physical Review Letters, v. 49, n. 1, p. 57-61, jul. 1982.

A visualização de átomos como nuvens de densidade eletrônica, obtida por meio da microscopia de varredura por tunelamento, fornece uma evidência experimental direta que corrobora o modelo atômico baseado em funções de onda e zonas de probabilidade, expresso em:

a) No átomo, os elétrons orbitam ao redor do núcleo positivo em órbitas circulares discretas com raio definido.
b) No átomo, tem-se uma massa positiva fluida na qual estão incrustadas partículas negativas denominadas elétrons.
c) O átomo é constituído de esferas maciças e indivisíveis, que se combinam em proporções definidas para formar moléculas.
d) No átomo, cada elétron tem um conjunto de quatro números quânticos, sendo um deles relacionado ao momento angular do orbital.
e) O átomo é constituído de um núcleo pequeno, denso e positivo, ao redor do qual movimentam-se os elétrons em órbitas elípticas.

Questão 20.

A distribuição eletrônica em subníveis (Linus Pauling) facilita a identificação do elemento na tabela periódica, pois o conjunto de números quânticos para uma determinada distribuição eletrônica representa o "endereço" exato do elétron, ou seja, a sua possível localização, considerando as teorias vigentes. O conjunto de números quânticos ($n = 3$; $\ell = 1$; $m_\ell = +1$; $m_s = -½$) representa o elétron mais energético de uma determinada espécie no estado fundamental.

Considerando que o preenchimento dos orbitais em uma subcamada segue ordem crescente de m_ℓ e que se inicia com spin positivo, é possível afirmar que o conjunto de números quânticos dado se refere a um elétron de um

a) cátion bivalente de um metal alcalino terroso.
b) elemento que faz apenas ligações covalentes.
c) átomo de transição externa, cujo cerne é o [Ar].
d) ânion bivalente de um calcogênio do segundo período.
e) gás nobre que está no quinto período da tabela periódica.

Questão 21.

Sobre os elementos do bloco p da tabela periódica, são feitas as seguintes afirmativas:
I) O elemento que possui maior raio é o hélio, por estar no extremo da tabela.
II) O gálio tem um raio menor que o esperado, devido à presença de orbitais d, que por serem mais difusos, oferecem menor blindagem.
III) Entre os átomos isolados, o oxigênio tem mais dificuldade de ceder um elétron que o nitrogênio, devido ao maior número atômico que atrai mais fortemente seu elétron mais externo.
IV) Quando combinados, o alumínio assume estado de oxidação fixo +3, enquanto o tálio assume estado de oxidação +1, devido ao efeito do par inerte.
V) O átomo de flúor isolado tem maior dificuldade de receber um elétron que o átomo de cloro, devido à quantidade de elétrons na última camada e ao menor raio do flúor, aumentando a força de repulsão sobre o elétron extra.

São verdadeiras apenas as afirmativas

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

Questão 22.

O berílio é um metal que possui algumas propriedades que diferem dos outros metais alcalinos terrosos. Sobre este metal são feitas as seguintes afirmativas.

I. No $BeF_2(s)$, o berílio possui geometria linear e hibridação sp.

II. O berílio tende a formar 4 ligações.

III. Possui valores de energia de ionização maiores que os demais elementos de seu grupo.

IV. Em meio aquoso, sofre oxidação na temperatura ambiente, formando o íon simples $Be^{2+}(aq)$.

V. $Be(OH)_2$ pode reagir com NaOH em excesso formando $[Be(OH)_4]^{2-}$.

São verdadeiras apenas as afirmativas

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

Questão 23.

A substância X é um agente fluorante extremamente forte e reativo. Ela pode ser preparada pela passagem de $F_2(g)$ através de pentafluoreto de iodo líquido a 90 °C, seguida do aquecimento (270 °C) dos vapores formados.

A análise elementar de 13,0 g da da substância X revelou que a amostra apresenta 48,8 % de iodo em sua composição.

Sobre a substância X são feitas as seguintes afirmativas:

I. A fórmula molecular da substância é IF_6.
II. O estado de oxidação do iodo na substância X é +6.
III. O número de ligantes em posição axial é 2 e em posição equatorial é igual a 5.
IV. O arranjo eletrônico é octaédrico.
V. A geometria molecular é bipirâmide pentagonal.
VI. A hibridização do átomo central é sp^3d^3.

Estão corretas somente as afirmativas:

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

Questão 24.

As forças intermoleculares interferem diretamente nas propriedades físicas das substâncias e estão relacionadas à polaridade das moléculas.

Considerando que o hexano possui polaridade igual a zero, o etanol possui polaridade intermediária e a água é a mais polar de todas essas substâncias, é possível afirmar que:

a) A água possui menor ponto de ebulição que o hexano.
b) O etanol evapora mais rapidamente que a água por ser menos polar que esta.
c) As forças intermoleculares mais fortes no etanol são de dispersão de London.
d) Os pontos de ebulição dessas substâncias tendem a aumentar com o aumento da massa molecular.
e) Tanto o hexano como etanol, por serem substâncias orgânicas, possuem ponto de ebulição maior que o da água.

Questão 25.

Ao dissolver a amônia em água, ocorre a seguinte reação:

$$NH_3(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

A amônia, em solução aquosa, gera o íon amônio pela transferência de próton a partir da água.

Segundo as teorias de ácido e base, podemos afirmar, corretamente, que:

a) A amônia usa um par de elétrons para receber o íon H^+, comportando-se como uma base de Lewis.
b) A amônia, em meio aquoso, se dissocia, liberando OH^- em solução e, por isso, é uma base de Arrhenius.
c) A molécula de água ao liberar um próton em solução, comporta-se como uma base de Brönsted-Lowry.
d) A amônia (NH_3) é um ácido segundo Arrhenius, pois, em meio aquoso, se ioniza, liberando íons H^+.
e) O íon amônio é uma base conjugada da amônia, pois libera íons hidróxido em solução aquosa.

Questão 26.

O hidrogenocarbonato de sódio ($NaHCO_3$), sal amplamente empregado como fermento químico e antiácido estomacal, decorre da neutralização parcial do ácido carbônico (H_2CO_3) com hidróxido de sódio (NaOH).

Essa substância é classificada especificamente como um hidrogenossal porque apresenta em sua constituição

a) cátions metálicos alcalinos que reagem diretamente com a água para gerar íons hidrônio livres.
b) um ânion poliatômico dotado de hidrogênio residual passível de sofrer ionização em solução aquosa.
c) átomos de oxigênio capazes de atuar como receptores terminais de elétrons em meio básico.
d) caráter exclusivamente redutor decorrente do baixo número de oxidação do carbono central.
e) ligações covalentes apolares que impedem a sua completa dissociação eletrolítica em água.

Questão 27.

Considere que o grafite de um lápis seja constituído de 80 % em massa de carbono. Uma pessoa escreve uma carta a lápis, mas ela pesa a folha de papel em branco antes e depois de escrever a carta, percebendo que o aumento no peso da folha foi de 5,25 g.

Adote: $N_A = 6{,}0 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

Qual o número aproximado de átomos de carbono contidos no texto escrito na carta?

a) $6{,}00 \times 10^{23}$ átomos
b) $5{,}25 \times 10^{23}$ átomos
c) $4{,}21 \times 10^{23}$ átomos
d) $2{,}62 \times 10^{23}$ átomos
e) $2{,}10 \times 10^{23}$ átomos

Questão 28.

O mineral Pirita, do grego *pyr* que significa fogo, em alusão às faíscas brilhantes emitidas pelo fogo quando

golpeadas com aço, tem cor metálica amarelo-dourada e muitas vezes leva as pessoas a confundi-la com Ouro, daí recebeu o apelido de “ouro de tolo”.

Disponível em: https://portalmineraisdobrasil.com.br/pirita/. Acesso em: 19 set. 2026.

Apesar da aparência semelhante, pirita e ouro apresentam propriedades químicas diferentes. Uma forma de diferenciá-los é utilizar ácido nítrico (HNO_3): a pirita pode reagir com o ácido, sofrendo transformação química, enquanto o ouro metálico não reage de forma significativa com HNO_3 isoladamente.

$$FeS_2(s) + HNO_3(aq) \rightarrow Fe(NO_3)_3(aq) + H_2SO_4(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$$

Qual o valor da soma dos menores coeficientes inteiros que balanceiam corretamente a equação química apresentada?

a) 24
b) 29
c) 44
d) 64
e) 79

Questão 29.

Na natureza os elementos químicos quase sempre são encontrados sob a forma de misturas ou combinados quimicamente com outros elementos, daí a necessidade de se desenvolver operações voltadas à extração e purificação de modo que possam ser utilizados na indústria e que venham a ser transformados em bens de consumo ou insumos para fins energéticos. Dentre as operações possíveis figuram as etapas de separação de misturas, a partir das quais as substâncias, quando misturadas, podem ser separadas em função do estado de agregação, da granulometria ou da afinidade.

Considerando uma mistura contendo 900 mL de água, 50 mL de etanol, 1 g de sal de cozinha e 30 mL de óleo de soja, podemos afirmar que

a) é um sistema trifásico com quatro componentes.
b) é um sistema de quatro fases e dois componentes.
c) se trata de um sistema bifásico com quatro componentes.
d) é uma mistura de líquidos imiscíveis e um sólido solúvel.
e) a separação dessa mistura inclui a destilação e a decantação.

Questão 30.

Em missões espaciais de longa duração, a gestão da atmosfera interna é crítica para a sobrevivência da tripulação. Além da remoção do dióxido de carbono (CO_2) exalado, é necessário repor o oxigênio (O_2) consumido. O peróxido de lítio (Li_2O_2) é um composto multifuncional utilizado para esse fim, pois reage com o dióxido de carbono, produzindo carbonato de lítio (Li_2CO_3) e liberando O_2 gasoso, conforme a equação química a seguir:

$$Li_2O_2(s) + CO_2(g) \rightarrow Li_2CO_3(s) + O_2(g)$$

Diferentemente do hidróxido de lítio (LiOH), que apenas remove o CO_2, o uso do peróxido otimiza a massa de carga útil das naves, cumprindo duas funções essenciais em uma única etapa reacional.

Considerando a reação completa de 920 g de peróxido de lítio com excesso de dióxido de carbono em um sistema fechado, a massa de oxigênio liberada para a atmosfera da cabine e a massa de carbonato de lítio formada são, respectivamente:

Dados de massas molares em g/mol:
Li = 7; C = 12; O = 16
a) 320 g e 1.480 g.
b) 320 g e 740 g.
c) 160 g e 1.480 g.
d) 160 g e 740 g.
e) 640 g e 1.480 g.

2ª Fase Olimpíada Cearense de Química – 2026

OCQ 2026

Modalidade M1

Tabela Periódica dos Elementos Químicos

