

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTE – SEED/PR

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL (PDE)
Nº 32/2022



Área/Disciplina: Química

MANHÃ

Tipo 1 - BRANCA

Organizadora:



FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO

Questão 01

A intencionalidade educativa demanda consciência do trabalho escolar, incluindo a compreensão de seus problemas, de suas potencialidades e dos desafios que precisarão ser enfrentados, a fim de que sejam pensados e organizados os meios para o alcance dos propósitos que serão fixados. Trata-se da adequação, do real e do ideal, sem perder de vista que seu caráter utópico – o que ainda não existe – se estabelece em torno do que pode existir e de como deve ser encaminhado para que exista o que pode existir. Nesse cenário, a avaliação:

- I. Assume o relevante papel de viabilizar a construção de projetos exequíveis e iminentemente exitosos, porque são pautados em uma visão crítica da realidade concreta existente. Para isso, faz-se necessário superar a visão linear, pontual e inconclusiva que, em geral, incide sobre a avaliação na perspectiva formativa.
- II. Permite o olhar atento sobre o percurso já trilhado, que serve de norte para a manutenção do que foi produtivo, eliminação do que não foi e projeção de novas investidas que, por sua vez, deverão ser reincidentemente analisadas.
- III. Deverá interpretar o passado, visando traçar intervenções que traduzam o anseio de tornar presente o futuro projetado, sendo realizada em circunstâncias específicas, comumente ao final de percursos, em acordo com a dinamicidade que deve caracterizar o processo ensino e aprendizagem para possibilitar melhorá-lo sempre que necessário.
- IV. E o planejamento se fundem em um movimento dialético que os une em propósitos e em compromisso com a construção de uma escola democrática, tanto em respeito ao ensino que ministra quanto à aprendizagem dos saberes que veicula.

Está correto o que se afirma em

- A) I, II, III e IV.
- B) II e IV, apenas.
- C) II e III, apenas.
- D) III e IV, apenas.

Questão 02

Qualidade na educação é um conceito complexo que pode se modificar conforme o contexto, os valores, a cultura e a identidade de cada local. O assunto está sempre presente nas discussões sobre as políticas públicas da educação no país. Isso ocorre porque uma educação de qualidade é fundamental para promover mudanças significativas. Sabemos que sem ela não haverá condições de alcançar avanços fundamentais em nosso país. A educação de qualidade perpassa todos os âmbitos da escola, mas certamente é o professor o profissional de papel fundamental nesse ambiente, em razão de sua responsabilidade na disseminação, na mediação e na transmissão dos conteúdos historicamente construídos pela humanidade. Considerando os fatores relacionados à gestão da sala de aula com impacto no sucesso ou no fracasso escolar, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- () A interação do professor com seus alunos é fundamental para a aprendizagem, uma vez que ela torna possível estabelecer novas ações que influenciem no desenvolvimento, agindo na zona de desenvolvimento potencial. Essa interação possibilita ao aluno a apropriação dos instrumentos cognitivos/culturais para desenvolver os processos psicológicos cognitivos superiores.
- () Para que as estratégias de aprendizagem modifiquem as estruturas cognitivas, é preciso cuidar tanto do planejamento quanto da execução das situações de ensino-aprendizagem.
- () A organização didática docente confere clareza aos conteúdos, mas torna a sala de aula rígida, em alguns momentos impedindo o estabelecimento de objetivos e a organização de procedimentos que garantam a aprendizagem, inclusive para os alunos com maior risco de fracasso escolar, que devem ter experiência de êxito escolar.
- () O estabelecimento de rotinas dificulta a aprendizagem, pois impede que o aluno ouse e se lance em direção ao desconhecido, além disso, a configuração de uma rotina dificulta que o professor escute seus alunos sobre as eventuais dificuldades individuais observadas no cotidiano.
- () A tensão entre a prática pedagógica e as necessidades dos alunos é um dos fatores para a ocorrência das dificuldades de aprendizagem.
- () Na prática pedagógica e no atendimento das necessidades dos alunos, destaca-se a importância do professor como mediador que privilegia mais a forma e menos o conteúdo, estabelecendo vínculos de amizade com seus alunos.

A sequência está correta em

- A) V, V, F, F, V, F.
- B) V, V, F, F, F, V.
- C) F, F, V, V, F, V.
- D) F, F, V, V, V, F.

Questão 03

De acordo com os princípios básicos para a educação infantil expressos no Referencial Curricular do Estado do Paraná, por seu caráter educativo atrelado à exigência de formação mínima e específica dos profissionais e ao fato de estarem submetidas a legislações que regulam seu credenciamento e funcionamento, a educação infantil como primeira etapa da educação básica deve seguir os princípios estabelecidos nas suas diretrizes, definidos no Art. 6º, cujas propostas pedagógicas devem respeitar os princípios éticos, políticos e estéticos. Assinale, a seguir, a alternativa cujos conceitos se referem aos princípios éticos e políticos, respectivamente.

- A) Expressar, como sujeito dialógico, criativo e sensível, suas necessidades, emoções, sentimentos, dúvidas, hipóteses, descobertas, opiniões e questionamentos por meio de diferentes linguagens. Explorar movimentos, gestos, sons, formas, texturas, cores, palavras, emoções, transformações, relacionamentos, histórias, objetos, elementos da natureza, na escola e fora dela, ampliando seus saberes sobre a cultura, em suas diversas modalidades como as artes, a escrita, a ciência e a tecnologia.
- B) Brincar cotidianamente de diversas formas, em diferentes espaços e tempos, com diferentes parceiros (crianças e adultos), ampliando e diversificando seu acesso a produções culturais, seus conhecimentos, sua imaginação, sua criatividade, suas experiências emocionais, corporais, sensoriais, expressivas, cognitivas, sociais e relacionais. Expressar, como sujeito dialógico, criativo e sensível, suas necessidades, emoções, sentimentos, dúvidas, hipóteses, descobertas, opiniões e questionamentos por meio de diferentes linguagens.
- C) Conviver com outras crianças e adultos, em pequenos e grandes grupos, utilizando diferentes linguagens, ampliando o conhecimento de si e do outro, o respeito em relação à cultura e às diferenças entre as pessoas. Participar ativamente, com adultos e outras crianças, tanto do planejamento da gestão da escola e das atividades propostas pelo educador quanto da realização das atividades da vida cotidiana, tais como a escolha das brincadeiras, dos materiais e dos ambientes, desenvolvendo diferentes linguagens e elaborando conhecimentos, decidindo e se posicionando.
- D) Conhecer-se e construir sua identidade pessoal, social e cultural, constituindo uma imagem positiva de si e de seus grupos de pertencimento, nas diversas experiências de cuidados, interações, brincadeiras e linguagens vivenciadas na instituição escolar e em seu contexto familiar e comunitário. Brincar cotidianamente de diversas formas, em diferentes espaços e tempos, com diferentes parceiros (crianças e adultos), ampliando e diversificando seu acesso a produções culturais, seus conhecimentos, sua imaginação, sua criatividade, suas experiências emocionais e corporais.

Questão 04

A educação é contínua construção e reconstrução do real, o movimento intelectual que ela comporta, e do qual importa, não pode ser senão uma dupla mão de desintegração das ordens intuídas e percebidas e de uma recomposição dessas mesmas ordens, tendo, por horizonte, uma aventura mental e, por ambição, a comunicação. Em síntese, a conduta do espírito exige sempre o vaivém do todo à parte e da parte ao todo. Diante do exposto, e considerando que quando o professor se posiciona perante os objetivos de sua ação pedagógica ele apresenta seus limites, determina até onde vão seus conhecimentos sobre o assunto que pretende ensinar, assim como é sabedor do que se está trabalhando em cada situação, são considerados tipos de objetivos que devem estar presentes em seu planejamento:

- I. Comportamentais: objetivos que possam ser previstos, observados, medidos e comparados sabendo que o conhecimento não é algo pronto e acabado, mas algo em constante movimento e transformação.
- II. Abertos: descrevem um encontro educacional. Um encontro que pode ser uma situação criada para permitir que afluam as características individuais dos alunos, um problema que os alunos devem enfrentar ou ainda uma tarefa a executar. Essa descrição não estipula o que os alunos devem aprender no encontro planejado. É um objetivo que apenas anuncia uma condição, não sendo o desempenho previsível ou programável.
- III. Provocativos: consistem em oferecer ao aluno um problema bem determinado, mas com múltiplas possibilidades de solução. O indivíduo deve por em ação sua imaginação para resolver o problema. É um objetivo que especifica a condição e o critério, mas não o desempenho.

Está correto o que se afirma em

- A) I, II e III.
- B) I e II, apenas.
- C) I e III, apenas.
- D) II e III, apenas.

Questão 05

O Referencial Curricular do Estado do Paraná define-se pelos aspectos legal e normativo e apresenta caráter obrigatório para a elaboração das propostas pedagógicas das instituições que ofertam educação infantil e ensino fundamental, bem como assegura os direitos e objetivos de aprendizagem nessas etapas, em cada ano de estudo, nas redes públicas e privadas, tendo em vista os contextos sociais, econômicos e culturais de cada região do Estado. São considerados princípios orientadores do Referencial Curricular do Estado do Paraná:

- I. Educação inclusiva que identifique as necessidades dos estudantes para organizar os recursos de acessibilidade e realizar atividades pedagógicas específicas que promovam o acesso do estudante aos espaços escolares e a valorização da diversidade, compreendendo o estudante em seu contexto relacional.
- II. Educação como direito subjetivo de todos os cidadãos, sendo premissa para o exercício pleno da cidadania; prática fundamentada na realidade dos sujeitos da escola, compreendendo a sociedade atual e seus processos de relação, além da valorização da experiência social do aluno.
- III. Transição entre as etapas da educação básica, respeitando as fases do desenvolvimento dos estudantes e a ressignificação dos tempos e espaços da escola, no intuito de reorganizar o trabalho educativo.
- IV. Igualdade e equidade, no intuito de assegurar os direitos de acesso, inclusão e permanência com qualidade no processo de ensino e aprendizagem, bem como superar as desigualdades existentes no âmbito escolar.

Está correto o que se afirma em

- A) I, II, III e IV.
- B) I e II, apenas.
- C) II e III, apenas.
- D) III e IV, apenas.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão 06

As clorofilas são os pigmentos naturais mais abundantes presentes nas plantas e ocorrem nos cloroplastos das folhas e em outros tecidos vegetais. Estudos em uma grande variedade de plantas evidenciaram que os pigmentos clorofilianos são os mesmos. As diferenças aparentes na cor do vegetal são devidas à presença e distribuição variável de outros pigmentos associados, como os carotenoides, os quais sempre acompanham as clorofilas. A clorofila *a* (Chl *a*) está presente em todos os organismos que realizam fotossíntese oxigênica; é o pigmento utilizado para realizar a fotoquímica (o primeiro estágio do processo fotossintético), enquanto os demais pigmentos auxiliam na absorção de luz e na transferência da energia radiante para os centros de reação, sendo chamados de pigmentos acessórios. Trata-se de um pigmento verde das folhas e tem fórmula $C_{55}H_{72}MgN_4O_5$. Sobre a clorofila *a*, analise as afirmativas a seguir.

- I. A massa de uma molécula de clorofila *a* é $5,36 \times 10^{-20}$ g.
- II. Se 0,0011 g de Mg está disponível em uma célula de planta para a síntese da clorofila *a*, 0,030 g de carbono são necessários para que todo o magnésio seja utilizado.
- III. Existem $2,53 \times 10^{24}$ átomos de H em 0,350 mol de clorofila *a*.

Está correto o que se afirma em

- A) I, II e III.
- B) II, apenas.
- C) I e II, apenas.
- D) I e III, apenas.

Questão 07

O alumínio é o elemento metálico mais abundante da crosta terrestre. Sua leveza, condutividade elétrica, resistência à corrosão e baixo ponto de fusão lhe conferem uma multiplicidade de aplicações, especialmente nas soluções de engenharia aeronáutica. Entretanto, mesmo com o baixo custo para a sua reciclagem, o que aumenta sua vida útil e a estabilidade do seu valor, a elevada quantidade de energia necessária para a sua obtenção reduz o seu campo de aplicação. Uma etapa importante no refino do metal alumínio é a manufatura da criolita Na_3AlF_6 a partir de fluoreto de amônio, aluminato de sódio e hidróxido de sódio em água: $6 NH_4F_{(aq)} + Na[Al(OH)_4]_{(aq)} + 2 NaOH_{(aq)} \rightarrow Na_3AlF_6(s) + 6 NH_3(aq) + 6 H_2O(l)$. Em um laboratório, 86 g de NH_4F foram misturadas com 66 g de $Na[Al(OH)_4]$ e 64 g de $NaOH$. A massa de Na_3AlF_6 produzida foi igual a 60 g. Qual foi o rendimento percentual da reação?

- A) 36%
- B) 52%
- C) 57%
- D) 75%

Questão 08

O universo a nossa volta é constituído por diferentes substâncias, algumas com vida, outras inanimadas. Além disso, a matéria geralmente muda de uma forma química para outra. Com o intuito de explicar essas observações, filósofos antigos especulavam sobre a natureza da matéria fundamental da qual o mundo era feito. *Demócrito* e outros filósofos gregos antigos pensavam que o mundo material deveria ser constituído de partículas indivisíveis muito pequenas que eram chamadas de átomos. Sobre os átomos, marque **V** para as afirmativas verdadeiras e **F** para as falsas.

- () Os orbitais *s* têm superfícies-limite esféricas de diâmetro progressivamente menor.
- () A densidade de probabilidade de uma partícula estar em uma determinada posição é proporcional ao quadrado da função de onda nesse ponto.
- () Os efeitos da penetração e da blindagem podem ser grandes. Um elétron 4 *s* pode ter energia mais alta do que um elétron 4 *p* ou 4 *d*.
- () No átomo de hidrogênio com um elétron não ocorre repulsão elétron-elétron e todos os orbitais de uma determinada camada são degenerados.

A sequência está correta em

- A) F, F, V, V.
- B) V, F, F, V.
- C) V, V, F, F.
- D) F, V, F, V.

Questão 09

A designação de orgânica foi utilizada em um período mais remoto da ciência há cerca de um século, quando os únicos compostos de carbono conhecidos, além de substâncias simples como CO_2 , CaCO_3 e KCN , eram produtos naturais produzidos por plantas e animais, como o açúcar da cana-de-açúcar, a ureia da urina e o corante alizarina da raiz de garança. Atualmente, centenas de milhares de compostos de carbono são conhecidas, sendo que o número deles, isolados de tecidos animais ou vegetais, excede o número criado sinteticamente por engenhosas técnicas químicas. Sobre as funções orgânicas, marque **V** para as afirmativas verdadeiras e **F** para as falsas.

- () Em solução aquosa, a trimetilamina é mais básica que a dimetilamina e a metilamina, devido à estabilização do íon positivo formado pela solvatação por moléculas de água.
- () Para a fórmula C_5H_{10} , existem apenas cinco alquenos isoméricos.
- () A butilamina é mais básica que a meta-cloroanilina; pois, na meta-cloroanilina, a deslocalização do par de elétrons não ligantes do nitrogênio sobre o anel benzênico reduz a basicidade.
- () O ciclodeca-1,3,5,7,9-pentaeno apresenta número de elétrons π ($4n + 2$) segundo a regra de *Hückel* e não é plano devido à repulsão dos átomos de hidrogênio. Nem todos os orbitais *p* estão paralelos, impossibilitando a total superposição deles, não resultando na deslocalização de elétrons π .

A sequência está correta em

- A) F, F, V, V.
- B) V, F, F, V.
- C) V, V, F, F.
- D) F, V, F, V.

Questão 10

A existência de compostos é o ponto central da ciência da química e, ao ver como as ligações se formam, podemos entender como os químicos projetam novos materiais. Pesquisas envolvendo sangue artificial, novos fármacos, produtos químicos para a agricultura e os polímeros usados para fazer artefatos como discos compactos, telefones celulares e fibras sintéticas baseiam-se na compreensão de como os átomos se ligam. O impacto das teorias modernas das ligações químicas pode ser extrapolado e utilizado para descrever metais e semicondutores, polímeros, bem como o desenvolvimento de novas tecnologias. Sobre as ligações químicas, analise as afirmativas a seguir.

- I. Uma ligação σ forma-se no emparelhamento de *spins* de elétrons em dois orbitais $2p_z$ de átomos vizinhos.
- II. A hibridação do cloro no trifluoreto de cloro é sp^3d^2 .
- III. Em uma ligação covalente polar, o orbital atômico do átomo mais eletronegativo tem a energia menor; logo, ele contribui mais para o orbital molecular de menor energia.

Está correto o que se afirma em

- A) I, II e III.
- B) I, apenas.
- C) I e III, apenas.
- D) II e III, apenas.

Questão 11

Grande parte das reações químicas importantes ocorre em soluções aquosas. Os nutrientes dissolvidos no sangue são transportados para as células, onde participam de reações que ajudam a nos manter vivos. As peças dos automóveis enferrujam quando ficam em contato frequente com soluções aquosas que contêm várias substâncias dissolvidas. Cavernas são formadas pela ação de dissolução da água subterrânea que contém dióxido de carbono. Sobre as reações químicas em soluções aquosas, assinale a afirmativa INCORRETA.

- A) Uma solução de cloreto de ferro II não oxida o magnésio metálico.
- B) Tanto NaHCO_3 quanto Na_2CO_3 são usados como neutralizadores ácidos em derramamentos de ácidos.
- C) Nem todos os óxidos de não metais são anidridos ácidos; mas, sim, apenas aqueles capazes de reagir com água.
- D) Quando duas soluções concentradas de nitrato de bário e iodato de amônio em água são misturadas forma-se um produto insolúvel.

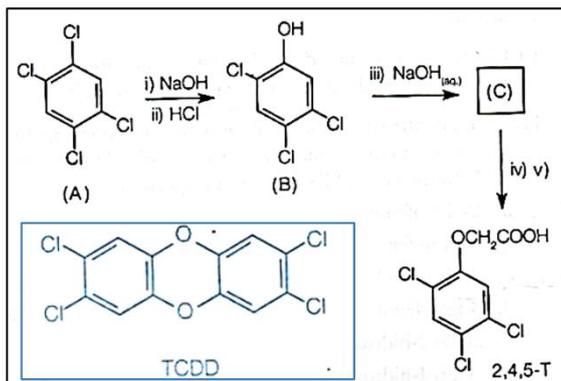
Questão 12

Existem compostos oxigenados que são naturais e estão presentes em processos metabólicos importantes, tais como o açúcar, a glicerina, o colesterol e o amido. Há, também, compostos orgânicos presentes em produtos utilizados no cotidiano como perfumes, plásticos, combustíveis, essências, dentre outros. Esses compostos possuem grande importância econômica, pois participam de muitas reações realizadas em indústrias para a produção de diversos materiais. Sobre as funções oxigenadas, assinale a afirmativa INCORRETA.

- A) O nome sistemático do glicerol é propano-1,2,3-triol.
- B) O ciclohexanol é um álcool secundário cíclico aquiral.
- C) Quanto menor for o efeito indutivo retirador de elétrons, mais forte será o ácido.
- D) A presença de grupos doadores de elétrons no anel aromático desestabiliza o fenóxido, diminuindo a acidez do fenol.

Questão 13

A TCDD é considerada um poluente organoclorado altamente tóxico. Pode ser gerada na produção de pesticidas, no branqueamento do papel, cloração, fundição do cobre etc. Além disso, pode, ainda, ser gerada em incêndios, incinerações, fumaça do tabaco ou vulcões. A dioxina é formada como subproduto durante o preparo do herbicida ácido 2,4,5-tricloro-fenoxiacético (2,4,5-T), conforme a imagem a seguir:



Sobre o TCDD, bem como o preparo do 2,4,5-T, analise as afirmativas a seguir.

- I. O composto C é mais solúvel em água que o composto B, pois se trata de um sal.
- II. A TCDD é lipossolúvel
- III. O composto B é mais ácido que o fenol.

Está correto o que se afirma em

- A) I, II e III.
- B) I, apenas.
- C) I e III, apenas.
- D) II e III, apenas.

Questão 14

As formas das moléculas determinam seus odores, seus sabores e sua ação como fármacos, bem como governam as reações que ocorrem em nosso organismo e contribuem para nos manter vivos. Elas também afetam as propriedades dos materiais que nos rodeiam, incluindo seus estados físicos e suas solubilidades. Percepção, pensamento e aprendizado dependem das formas das moléculas e como elas se alteram. Diante do exposto, pode-se afirmar que o arranjo e a geometria molecular do ICl_4^- é:

- A) Tetraédrico e tetraédrica.
- B) Octaédrico e quadrático plano.
- C) Tetraédrico e piramidal trigonal.
- D) Bipiramidal trigonal e bipiramidal trigonal.

Questão 15

A tabela periódica que usamos hoje é baseada nos trabalhos de *Mendeleev* e *Meyer*. Na busca de alguma espécie de padrão ordenado, foram experimentadas diferentes sequências de elementos. A necessidade de organização foi reconhecida por muitos pesquisadores nos primórdios da química para descobrir relações entre as propriedades. As estruturas dos átomos determinam suas propriedades e, em consequência, o comportamento dos elementos está relacionado a suas posições na tabela periódica. Sobre as propriedades periódicas, analise as afirmativas a seguir.

- I. Quando elétrons são adicionados a um átomo neutro para formar um ânion, o aumento das repulsões elétron-elétron faz com que os elétrons se espalhem mais no espaço. Assim, os ânions são maiores que os átomos que lhes dão origem.
- II. A energia necessária para remover um elétron de um nível mais externo depende tanto da carga nuclear efetiva quanto da distância média do elétron ao núcleo.
- III. As afinidades eletrônicas do Be e do Mg são positivas pela mesma razão, o elétron adicionado estaria localizado em um subnível *p* anteriormente vazio que é de mais alta energia.

Está correto o que se afirma em

- A) I, II e III.
- B) II, apenas.
- C) I e II, apenas.
- D) I e III, apenas.

Questão 16

A química nuclear é fundamental para o desenvolvimento da energia nuclear. A química proporciona as técnicas de preparação e recirculação dos combustíveis nucleares e de remoção de resíduos radioativos perigosos. A química nuclear é utilizada na medicina para o tratamento de câncer e para a produção de imagens dos órgãos internos de corpos vivos. Ela é usada na química para a investigação dos mecanismos das reações e na arqueologia para a datação de objetos antigos. A química nuclear é também usada nas estratégias militares de alguns países. Além disso, esse material traz subsídios para o complexo debate político, ambiental e econômico sobre o uso da energia nuclear. Sobre a química nuclear, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

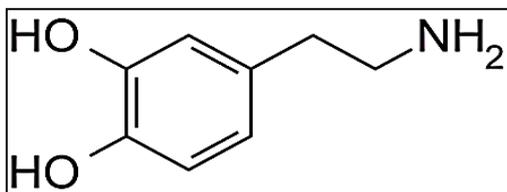
- () Os núcleos que têm números ímpares de prótons e de nêutrons são os mais estáveis.
- () O nuclídeo produzido pelo decaimento α do polônio-211 é ${}_{82}\text{Pb}^{207}$.
- () A fusão de núcleos pesados e a fissão de núcleos leves são processos exotérmicos.
- () A perda de massa de um nuclídeo torna possível calcular sua energia de coesão nuclear.

A sequência está correta em

- A) F, F, V, V.
- B) V, F, F, V.
- C) V, V, F, F.
- D) F, V, F, V.

Questão 17

A dopamina é um neurotransmissor envolvido na regulação do sistema nervoso central. É sintetizada no citoplasma dos chamados neurônios dopaminérgicos a partir de um aminoácido: a tirosina, a qual é inicialmente convertida em L-dopa por meio da ação da tirosina hidroxilase. Posteriormente, a L-dopa é convertida em dopamina por meio da ação da L-aminoácido aromático descarboxilase.



De acordo com a estrutura da dopamina, analise as afirmativas a seguir.

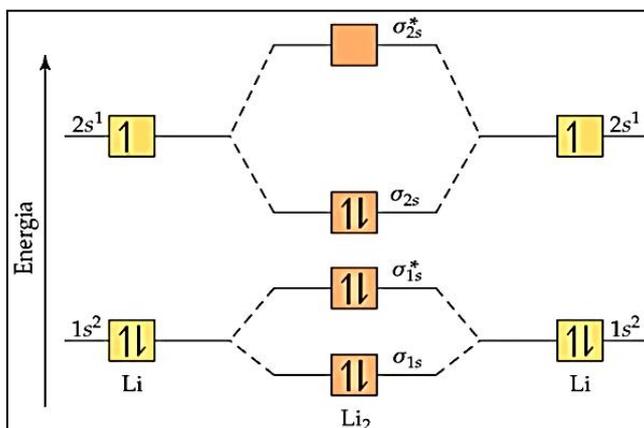
- I. Sua massa molecular é 153 g/mol.
- II. O nome sistemático é 4-(2-aminoetil)benzeno-1,2-diol
- III. A quantidade de matéria em 5,380 g de dopamina é 0,02389 mol.

Está correto o que se afirma em

- A) I, II e III.
- B) I e II apenas.
- C) I e III, apenas.
- D) II e III, apenas.

Questão 18

Os químicos entenderam como as cores dependem da presença de compostos orgânicos cujas características estruturais são comuns. Eles descobriram que pequenas diferenças na estrutura das moléculas desses compostos podem aumentar a fotossíntese, produzir uma vitamina importante e atrair abelhas, por exemplo; eles sabem que as formas dessas moléculas e os orbitais ocupados por seus elétrons permitem entender as propriedades dos compostos. O impacto das teorias modernas das ligações químicas vai muito além do entendimento das cores que estão ao nosso redor.



Considerando o diagrama de níveis de energia para a molécula de Li_2 , assinale a afirmativa INCORRETA.

- A) A ordem de ligação é igual a 1.
- B) O número de OMs formado é igual ao número de orbitais atômicos combinados.
- C) Os elétrons de cerne contribuem significativamente para a ligação na formação da molécula.
- D) Os orbitais atômicos se combinam mais efetivamente com outros orbitais atômicos de energias similares.

Questão 19

Quando os átomos, íons e moléculas não têm energia suficiente para escapar da influência de seus vizinhos, eles formam sólidos com arranjos característicos. Os líquidos formam-se quando os átomos podem se mover em relação a seus vizinhos, mas não escapam completamente de sua influência. As fases condensadas da matéria são uma consequência da ação das forças intermoleculares atrativas. Sobre as forças intermoleculares, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- () A densidade mais baixa do gelo comparada com a da água pode ser entendida em termos das interações de ligação de hidrogênio entre as moléculas de água.
- () A energia das interações de London depende da facilidade de deformação das nuvens de elétrons.
- () O trans-dicloro-eteno tem o ponto de ebulição mais alto que o cis-dicloro-eteno.
- () Quando as forças atrativas intermoleculares são grandes, a pressão de vapor também é grande.

A sequência está correta em

- A) F, F, V, V.
- B) V, F, F, V.
- C) V, V, F, F.
- D) F, V, F, V.

Questão 20

Números astronômicos de moléculas ocorrem mesmo em pequenas amostras; por exemplo, 1 mL de água contém 3×10^{22} moléculas, um número superior ao das estrelas do universo visível. Imaginar e ter de se referir a números muito grandes como 3×10^{22} moléculas é o mesmo que os atacadistas contarem itens individualmente em vez de usarem dúzias ou grosas. Para não perder de vista números enormes de átomos, íons ou moléculas de uma amostra, é necessário um modo eficiente de determinar e apresentar esses números. É possível determinar a quantidade de substância presente em uma amostra sabendo sua massa, por exemplo. Sobre massa molar, analise as afirmativas a seguir.

- I. O número de átomos de F em 22,5 g de flúor é $7,11 \times 10^{23}$.
- II. É preciso medir 41 g para preparar uma solução de hidrogenossulfato de sódio anidro para a qual são necessários 0,20 mol do composto.
- III. A massa molar do sulfato de cobre II penta-hidratado é 249,6 g/mol.

Está correto o que se afirma em

- A) I, II e III.
- B) I, apenas.
- C) I e III, apenas.
- D) II e III, apenas.

Questão 21

O dicloro-benzeno é, principalmente, um precursor para o 1,2-dicloro-4-nitrobenzeno, um intermediário na síntese de agroquímicos. Em termos de aplicações, o 1,2-diclorobenzeno é um versátil solvente de alto ponto de ebulição. É um solvente preferido para a dissolução e trabalhos com fulerenos. É um inseticida para cupins e gafanhotos. O 1,2-diclorobenzeno é também usado no amolecimento e remoção de contaminação à base de carbono em superfícies metálicas. As moléculas do *p*-dicloro-benzeno e do *o*-dicloro-benzeno são, respectivamente:

- A) Polar e polar.
- B) Polar e apolar.
- C) Apolar e polar.
- D) Apolar e apolar.

Questão 22

Os ácidos são substâncias químicas que apresentam diversas aplicações no nosso cotidiano, seja de forma direta, como na ação do ácido clorídrico na digestão de alimentos, seja de forma indireta, como na utilização do ácido sulfúrico na produção de papel. As aplicações dos ácidos são muito variadas, principalmente pela grande variedade de ácidos existentes. Sobre os ácidos, analise as afirmativas a seguir.

- I. Os ácidos reagem com muitos metais e, nessa reação, produzem gás hidrogênio e um sal do metal.
- II. O ácido carbônico, por ser um ácido instável, decompõe-se mais facilmente do que se ioniza, apresentando um pequeno grau de ionização.
- III. O nome do composto Ni(ClO₄)₂ é perclorato de níquel II.

Está correto o que se afirma em

- A) I, II e III.
- B) I, apenas.
- C) I e III, apenas.
- D) II e III, apenas.

Questão 23

Sobre o efeito nivelador do solvente, assinale a afirmativa correta.

- A) A diferenciação da força dos ácidos HI e HBr pode ser realizada a partir da ionização destes em água.
- B) O efeito nivelador pode ser expresso em termos do *pKa* do ácido. Um ácido tal como HCN, dissolvido em um determinado solvente, é classificado como forte se *pKa* > 0, onde *Ka* é a constante de acidez do ácido no respectivo solvente.
- C) Qualquer base forte o bastante para sofrer protonação completa pela água produz íons OH⁻. A solução comporta-se como se contivesse íons OH⁻. Assim, não é possível distinguir o poder receptor de prótons dessas bases e dizemos que elas estão niveladas em uma força comum.
- D) O íon OH⁻ é a base mais fraca que pode existir em água, uma vez que qualquer espécie que seja um receptor de próton mais forte forma íons OH⁻. Por esse motivo, é possível diferenciar a força dos íons NH₂⁻ e CH₃⁻ em água, pois apenas o íon NH₂⁻ é protonado pela água, levando à formação do íon hidroxila.

Questão 24

Considere as seguintes reações de oxirredução:

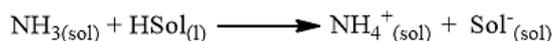
I.	$4\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons 4\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
II.	$4\text{Co}^{3+}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons 4\text{Co}^{2+}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq})$
III.	$5\text{HClO}(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{ClO}_3^-(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{H}^+(\text{aq})$
IV.	$2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$
V.	$5\text{HMnO}_4^-(\text{aq}) + 3\text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons 4\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Ocorre reação de desproporcionamento apenas em:

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

Questão 25

Considere uma base dissolvida em um solvente genérico (HSol) conforme a representação fornecida. A indicação “sol” significa solução em determinado solvente.



O efeito nivelador dessa base pode ser expresso em termos do pK_b , onde K_b é a constante de basicidade da base em HSol. Sabendo que $pK_a + pK_b = pK_{\text{sol}}$, tal critério para o nivelamento pode ser explicado como:

- A) Uma base dissolvida em HSol será forte somente se $pK_b > 0$.
- B) Todas as bases com $pK_a > pK_{\text{sol}}$ terão um valor negativo de pK_b e se comportarão como Sol^{-} no solvente HSol.
- C) Qualquer ácido é nivelado se $pK_a > 0$ em HSol e qualquer base é nivelada se $pK_a < pK_{\text{sol}}$ neste mesmo solvente.
- D) Um solvente com uma constante de autoprotólise pequena pode ser usado para distinguir uma grande variedade de forças ácidas e básicas.

Questão 26

As tendências nos potenciais-padrão de redução (E^{θ}) em solução aquosa podem ser explicadas pelas contribuições termodinâmicas. O quadro a seguir evidencia os valores para alguns metais a 298 K; observe:

	Li	Na	Cs	Ag
$\Delta_{\text{sublimação}} H^{\theta} / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	+161	+109	+79	+284
Ionização/ $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	526	502	382	735
$\Delta_{\text{hidratação}} H^{\theta} / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-520	-406	-264	-468
$\Delta_{\text{formação}} H^{\theta} (M^{+}, \text{aq}) / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	+167	+205	+197	+551
$\Delta_{\text{reação}} H^{\theta} / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	+278	+240	+248	-106
$T\Delta_{\text{reação}} S^{\theta} / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-16	-22	-34	-29
$\Delta_{\text{reação}} G^{\theta} / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	+294	+262	+282	-77
$E_{\text{red}}^{\theta} / \text{V}$	-3,04	-2,71	-2,92	+0,80
$\Delta_{\text{hid}} H^{\theta} (H^{+}, \text{aq}) = +445 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$				
Raio iônico= Li ⁺ 90 pm; Na ⁺ 116 pm; Cs ⁺ 181 pm; e Ag ⁺ 129 pm.				

Considerando os dados fornecidos, assinale a afirmativa INCORRETA.

- A) O fato de as entalpias de hidratação iônicas para o sódio e a prata serem muito próximas explica o comportamento reativo desses metais em meio ácido diluído. Ambos reagem vigorosamente, gerando gás hidrogênio.
- B) Os dados de entropia da reação são praticamente independentes da identidade do elemento. Os valores são pequenos comparados à entalpia da reação, que corresponde à diferença entre as entalpias-padrão de formação do $H^{+}(\text{aq})$ e do $\text{Metal}^{+}(\text{aq})$.
- C) Mesmo tendo raios iônicos semelhantes, o potencial-padrão da prata é mais positivo que o sódio. Esse comportamento pode ser explicado pela maior entalpia de sublimação da prata e, particularmente, sua grande energia de ionização, que se deve à pouca blindagem dos elétrons d .
- D) Mesmo tendo maiores valores de entalpia de sublimação e energia de ionização, o lítio apresenta potencial-padrão mais negativo comparado ao césio. Esse comportamento está vinculado ao pequeno raio do Li^{+} , que permite maior interação eletrostática com as moléculas de água.

Questão 27

Existem vários diagramas que apresentam a estabilidade relativa para diferentes estados de oxidação em solução aquosa. Em um deles o valor numérico do potencial-padrão (em volts) é escrito sobre a linha horizontal que conecta as espécies de um elemento em diferentes estados de oxidação. A forma mais oxidada de um elemento fica à esquerda e as espécies à direita estão em estados de oxidação sucessivamente mais baixos. As informações se referem ao diagrama de:

- A) Frost.
- B) Latimer.
- C) Pourbaix.
- D) Ellingham.

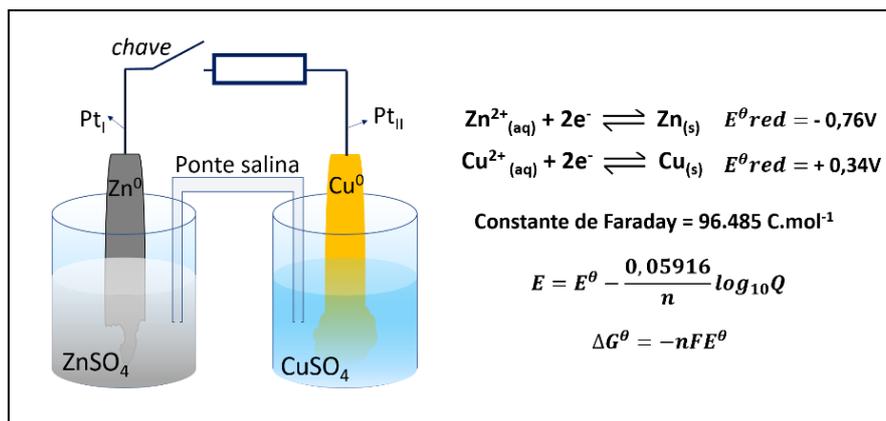
Questão 28

O fluoreto de cálcio é adicionado à água pura a 25° C e parte do sólido permanece como precipitado. A análise da solução no equilíbrio mostra que a concentração de íons cálcio é de $2,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Considerando as informações fornecidas e que nenhum outro equilíbrio químico esteja envolvido, o produto de solubilidade do fluoreto de cálcio será de:

- A) $8,0 \times 10^{-12}$
- B) $4,0 \times 10^{-8}$
- C) $5,0 \times 10^{-6}$
- D) $3,2 \times 10^{-11}$

Questão 29

Considere a pilha de Daniell evidenciada na imagem, bem como os respectivos dados de potenciais-padrão obtidos a 298 K. Os eletrodos são conectados por dois fios de platina.



Diante do exposto, assinale a afirmativa correta.

- A) A variação da energia de Gibbs padrão será de -212 J
- B) A constante de equilíbrio da reação será de 10^{37} a 298 K.
- C) O diagrama da pilha será $Cu^{2+}(aq) | Cu(s) | Pt_{II}(s) :: Pt_I(s) | Zn^{2+}(aq) | Zn(s)$.
- D) Se a chave for ligada, o potencial-padrão da célula eletrolítica será de 1,10 V.

Questão 30

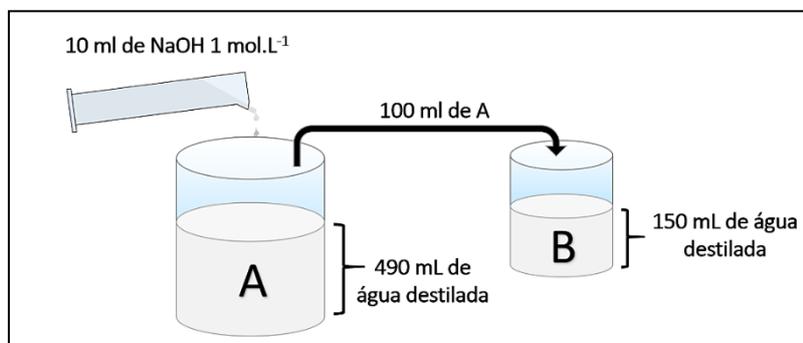
Uma pilha eletroquímica é um dispositivo capaz de produzir trabalho elétrico nas vizinhanças. Sobre os conceitos eletroquímicos e as semirreações a seguir, assinale a afirmativa correta.

$MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$	$E^{\theta} = 1,51 V$
$2CO_2(g) + 2H^+(aq) + 2e^- \rightleftharpoons H_2C_2O_4(aq)$	$E^{\theta} = -0,49 V$

- A) A constante de equilíbrio será de 10^{96} a 298 K.
- B) O valor do potencial-padrão da célula será de 0,57 V. Portanto, o processo será espontâneo, pois $E_{cel}^{\theta} > 0$, a variação da energia de Gibbs < 0 e a constante de equilíbrio ($K_{eq} > 1$).
- C) Os potenciais-padrão são propriedades intensivas. Portanto, se aumentar as quantidades de substâncias em uma reação redox, os valores do potencial-padrão não serão afetados.
- D) O valor do potencial-padrão da célula será -0,57 V, sendo, portanto, um processo não espontâneo. Para impelir essa reação não espontânea, a força eletromotriz externa deverá ser maior que a E_{cel}^{θ} .

Questão 31

Considere a imagem a seguir que evidencia duas etapas de diluições. Inicialmente, foi adicionada uma solução básica (10 mL) no frasco A (formando a solução A), seguida da obtenção da solução B pela transferência de 100 ml de A para o frasco B.



(Dados: $\log 2 = 0,30$, $\log 3 = 0,48$ e $\log 5 = 0,70$)

Com base nos dados fornecidos, o pH (em número inteiro e com arredondamento) da solução B será de:

- A) 8
- B) 9
- C) 10
- D) 12

Questão 32

Considere a reação $A_{(aq)} + B_{(aq)} \rightarrow C_{(aq)}$ e os dados empíricos das velocidades iniciais medidas para várias concentrações iniciais diferentes dos reagentes.

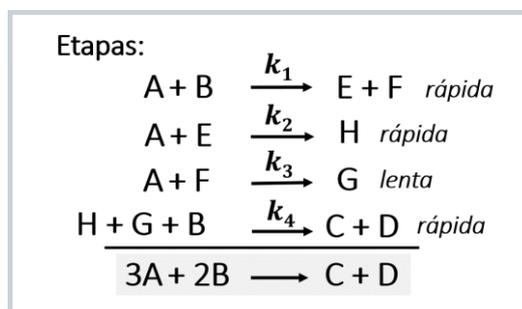
Número do experimento	[A] mol.L ⁻¹	[B] mol.L ⁻¹	Velocidade mol.L ⁻¹ .s ⁻¹
1	0,10	0,10	0,4
2	0,10	0,20	0,4
3	0,20	0,10	1,6

A velocidade da reação (em mol . L⁻¹.s⁻¹) quando [A] = 0,30 mol . L⁻¹ e [B] for 0,10 mol . L⁻¹ será de:

- A) 0,4
- B) 1,2
- C) 2,4
- D) 3,6

Questão 33

Considere a reação hipotética $3A + 2B \rightarrow C + D$, a qual ocorre segundo as etapas reacionais a seguir:



A lei de velocidade para a reação global será:

- A) Bimolecular; expressa por $V = k_3[A][F]$.
- B) Termolecular; descrita como $V = k[A]^3[B]^2$.
- C) Unimolecular; determinada por $V = k_3[G]$.
- D) Bimolecular; determinada por $V = k_4[C][D]$.

Questão 34

Considerando as informações sobre as variáveis termoquímicas das reações, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- () A entalpia é um dado suficiente para avaliar se a reação ocorrerá de forma espontânea.
- () Quando calor é adicionado a um sistema ou trabalho é realizado no sistema, sua energia interna aumenta.
- () É possível obter o valor absoluto da energia interna e da entalpia para cada elemento químico.
- () A energia interna não é afetada pela pressão e pela temperatura.
- () A energia interna é uma propriedade extensiva.

A sequência está correta em

- A) V, V, V, F, F.
- B) V, V, V, V, V.
- C) F, V, F, F, V.
- D) F, F, F, F, V.

Questão 35

Antes do desenvolvimento do processo eletrolítico, o alumínio era obtido por meio de reação química. A rota experimental era onerosa e atribuía ao alumínio um custo por quilograma superior ao ouro. Em 1855, em uma exposição em *Paris*, o alumínio foi apresentado como um metal raro, mesmo sendo um dos elementos mais abundantes da crosta terrestre. Graças ao advento da eletrólise, o alumínio pôde ser produzido em larga escala, passando a se tornar um objeto comum no cotidiano das pessoas. O processo eletrolítico usado comercialmente para produzir alumínio denomina-se:

- A) *Jöns Jacob*.
- B) *Hall-Héroult*.
- C) *Henry Hodgkin*.
- D) *Pieter Zeeman*.

Questão 36

Considere os alimentos evidenciados no quadro a seguir, bem como os resultados empíricos obtidos por calorimetria à pressão constante. O equipamento calorímetro (com certo volume de água) foi previamente calibrado e a capacidade calorífica obtida foi de $0,71 \text{ Cal} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$.

	Amendoim	Noz	Castanha-do-Pará	Ovo
Massa da amostra (g)	2,5	2,0	3,2	10,0
Temperatura inicial ($^\circ\text{C}$)	20,0	20,0	20,0	20,0
Temperatura final ($^\circ\text{C}$)	40,0	37,0	50,0	42,0

Considerando os resultados experimentais fornecidos, o alimento mais calórico será:

- A) Noz.
- B) Ovo.
- C) Amendoim.
- D) Castanha-do-Pará.

Questão 37

Sobre a eletrólise ígnea e em solução aquosa, analise as afirmativas a seguir.

- I. Reações de eletrólise são típicas das chamadas células voltaicas, as quais empregam uma fonte externa de eletricidade para promover uma reação eletroquímica não espontânea.
- II. O meio que transporta a corrente na célula voltaica pode ser um sal fundido ou uma solução de eletrólito.
- III. Assim como nas células galvânicas, o eletrodo onde ocorre a redução é chamado de cátodo e o eletrodo em que ocorre a oxidação é chamado de ânodo.
- IV. A eletrólise em sal fundido e em solução aquosa sempre levará aos mesmos produtos.

Está correto o que se afirma apenas em

- A) I.
- B) III.
- C) II e IV.
- D) I, III e IV.

Questão 38

Uma solução saturada de hidróxido de magnésio tem pH calculado de 10,52 e concentração de íons $[\text{Mg}^{2+}]$ de $1,7 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Suponha que o hidróxido de magnésio esteja em equilíbrio com uma solução tamponada de pH 9, de modo que a concentração de íons hidróxido seja $1,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Considerando o K_{ps} (produto de solubilidade) de $1,8 \times 10^{-11}$, a concentração de Mg^{2+} (em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) nesta nova condição será de:

- A) 0,18
- B) 0,37
- C) $2,0 \times 10^{-5}$
- D) $5,0 \times 10^{-6}$

Questão 39

Sobre as propriedades de dispersões coloidais, analise as afirmativas a seguir.

- I. Coloides representam a linha divisória entre as soluções e as misturas heterogêneas.
- II. Os coloides são restritos ao estado líquido, ou seja, este tipo de dispersão não existe nos estados gasoso e sólido.
- III. Einstein desenvolveu uma equação para o quadrado da média do deslocamento de uma partícula coloidal. Quanto maior a partícula coloidal, menor é o seu caminho livre médio em determinado líquido.
- IV. Coloides são descritos por partículas com até 1 nm de diâmetro dispersas em determinado solvente.
- V. O Efeito Tyndall explica porque o leite é branco e não transparente e porque as lanternas ou feixes de laser são mais visíveis nos nevoeiros e nas fumaças do que em ar claro e seco.

Está correto o que se afirma apenas em

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

Questão 40

“A solubilidade molar do _____ não é influenciada pelo pH da solução.” Assinale a alternativa que completa corretamente a afirmativa anterior:

- A) fluoreto de sódio
- B) nitrato de potássio
- C) carbonato de bário
- D) cianeto de alumínio

ATENÇÃO



**NÃO É PERMITIDA a anotação das respostas da prova em QUALQUER MEIO.
O candidato flagrado nesta conduta poderá ser ELIMINADO do processo.**

INSTRUÇÕES

É facultativo o uso de máscara durante a aplicação da prova. O álcool em gel se encontra disponível para o uso dos candidatos.

1. Somente será permitida a utilização de caneta esferográfica de tinta azul ou preta, feita de material transparente e de ponta grossa.
2. É proibida, durante a realização das provas, a comunicação entre os candidatos, bem como a utilização de máquinas calculadoras e/ou similares, livros, anotações, impressos, ou qualquer outro material de consulta, protetor auricular, lápis, borracha ou corretivo. Especificamente, não será permitido o candidato ingressar na sala de provas sem o devido recolhimento, com respectiva identificação, dos seguintes equipamentos: *smartphones*, *notebooks*, tocadores de músicas e *streamings* (digitais ou analógicos), *tablets*, gravadores multimídia, máquinas de calcular, câmeras fotográficas, controles de alarme de carro, *smartwatch* ou qualquer outro modelo de relógio, pulseiras magnéticas ou qualquer outro equipamento eletrônico que possa interferir no processo, o que não acarreta em qualquer responsabilidade do Instituto Consulplan sobre tais equipamentos. Caso o candidato seja surpreendido portando os citados aparelhos eletrônicos durante a realização das provas, o fato será lavrado no Termo de Ocorrência e ele será ELIMINADO automaticamente do Processo Seletivo Interno. Não será permitida a utilização, pelo candidato, durante a realização da prova escrita, de óculos escuros (exceto para correção visual ou fotofobia) ou quaisquer acessórios de chapelaria (chapéu, boné, gorro etc.).
3. Com vistas à garantia da segurança e da integridade do Processo Seletivo Interno, no dia da realização das provas escritas objetivas, os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais na entrada e na saída dos sanitários.
4. A prova objetiva constará de 5 (cinco) questões sobre fundamentos da educação e 35 (trinta e cinco) questões específicas da disciplina ou área escolhida.
5. Ao receber o material de realização das provas, o candidato deverá conferir atentamente se o caderno de provas contém o número de questões previsto, se corresponde a área/disciplina a que está concorrendo, bem como se os dados constantes no Cartão de Respostas (Gabarito) estão corretos. Caso os dados estejam incorretos, ou o material esteja incompleto ou, ainda, detenha qualquer imperfeição, o candidato deverá solicitar ao fiscal de sala que o substitua, não cabendo reclamações posteriores neste sentido.
6. As provas terão duração de 3 (três) horas para todas as áreas/disciplinas.
7. As questões das provas objetivas são do tipo múltipla escolha, com 4 (quatro) opções de respostas (A a D) e uma única resposta correta. Ao terminar a prova, o candidato, obrigatoriamente, deverá devolver ao Fiscal de Aplicação o Cartão de Respostas (Gabarito) devidamente assinado em local específico. Ao término da prova, o candidato deverá aguardar o recolhimento de seu material pelo Fiscal de Aplicação, bem como a conferência de seus dados, podendo retirar-se da sala de provas somente após a autorização.
8. Os Fiscais de Aplicação não estão autorizados a emitir opinião e a prestar esclarecimentos sobre o conteúdo das provas. Cabe, única e exclusivamente, ao candidato interpretar e decidir.
9. Não será permitido ao candidato realizar anotação de informações relativas às suas respostas (cópia de gabarito) no comprovante de inscrição ou em qualquer outro meio.
10. O candidato somente poderá se retirar do local de realização das provas levando o caderno de provas no decurso dos últimos 30 (trinta) minutos anteriores ao horário previsto para o seu término. O candidato somente poderá retirar-se do local de provas a partir dos 90 (noventa) minutos após o início de sua realização; contudo, não poderá levar o caderno de provas.
11. Os 3 (três) últimos candidatos de cada sala só poderão sair juntos. Caso algum deles insista em sair do local de aplicação antes de autorizado pelo Fiscal de Aplicação, será lavrado Termo de Ocorrência, assinado pelo candidato e testemunhado pelos 2 (dois) outros candidatos, pelo Fiscal de Aplicação da sala e pelo Coordenador da Unidade de provas, para posterior análise pela Comissão de Acompanhamento do Processo Seletivo Interno.

RESULTADOS E RECURSOS

- Os resultados provisórios (prova objetiva) do Processo Seletivo Interno serão disponibilizados no portal institucional da SEED, na página do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, bem como na página do Instituto Consulplan (www.institutoconsulplan.org.br), conforme anexo I do Edital.

- O candidato que desejar interpor recurso disporá de 2 (dois) dias úteis, a partir do dia subsequente ao da divulgação dos resultados, em requerimento próprio disponibilizado no *link* correlato ao Processo Seletivo Interno no endereço eletrônico www.institutoconsulplan.org.br.

- A interposição de recursos poderá ser feita via *internet*, por meio do Sistema Eletrônico de Interposição de Recursos, acessado mediante o fornecimento de dados referentes à inscrição do candidato, apenas no prazo recursal, ao Instituto Consulplan, conforme disposições contidas no endereço eletrônico www.institutoconsulplan.org.br, no *link* correspondente ao Processo Seletivo Interno.