

# Secretaria de Estado da Educação – SEED/PR

Processo Seletivo  
Edital 138/2024



Química

MANHÃ

PROVA TIPO 1 - BRANCA



**ÁREA / DISCIPLINA: QUÍMICA**

**FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO**

**Questão 01**

Em uma aula de ciências para o 9º ano do ensino fundamental, a professora propõe uma discussão sobre a evolução das teorias científicas ao longo do tempo, com foco na compreensão de que o conhecimento científico é provisório e influenciado pelo contexto cultural e histórico. Ela começa apresentando exemplos de teorias antigas, como o modelo geocêntrico de Ptolomeu, e discute como o modelo heliocêntrico de Copérnico e as observações de Galileu mudaram essa visão. Em seguida, incentiva os alunos a refletirem sobre como os avanços científicos e as mudanças culturais impactaram o conhecimento científico, evidenciando que as Ciências da Natureza são construções humanas em constante revisão e aprimoramento. A aula destaca o caráter humano do empreendimento científico, mostrando que as teorias e descobertas refletem o contexto e os valores de cada época, uma das competências específicas de ciências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece competências gerais e específicas para a educação básica. Considerando a relação entre essas duas dimensões, analise as afirmativas a seguir.

- I. As competências específicas são pré-requisitos para o desenvolvimento das competências gerais, uma vez que as primeiras fornecem os conhecimentos e as habilidades básicas necessárias para a construção das segundas.
- II. As competências gerais e específicas se desenvolvem de forma isolada, sendo a primeira mais abrangente e a segunda mais específica ao conteúdo de cada área do conhecimento.
- III. As competências gerais e específicas se complementam e se desenvolvem de forma inter-relacionada ao longo da escolaridade, com as primeiras orientando o desenvolvimento das segundas e vice-versa.
- IV. As competências gerais são desenvolvidas de forma isolada no currículo e não interferem nas competências específicas, que são trabalhadas por disciplina, de acordo com os conteúdos estabelecidos pela BNCC.
- V. O desenvolvimento das competências gerais no currículo escolar é integrado ao das competências específicas, de modo que as competências gerais fornecem um fundamento transversal para os conteúdos disciplinares, promovendo uma formação abrangente e contextualizada.

**Expressa a dinâmica de desenvolvimento das competências ao longo da escolaridade o que se afirma em**

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

**Questão 02**

A Secretaria Estadual da Educação entregou nesta quarta-feira (9), em Foz do Iguaçu, no Oeste do Estado, 500 celulares a alunos monitores da rede pública. A solenidade de abertura do programa Aluno Monitor contou com a presença do Secretário da Educação, Roni Miranda, e do diretor de Educação da SEED-PR, Anderfabio dos Santos, e destacou o esforço e o protagonismo dos estudantes. O evento reúne 500 alunos de 32 Núcleos Regionais de Educação (NREs), designados pelo desempenho acadêmico e dedicação ao programa, que inclui mais de 28 mil jovens em todo o estado. Com a participação de mais de 28 mil estudantes, o Programa Aluno Monitor se consolidou como uma das iniciativas mais bem-sucedidas da educação paranaense. Em 2024, 500 alunos foram selecionados entre mais de 10 mil participantes.

*(Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/>. Acesso em: novembro de 2024. Adaptado.)*

**De acordo com os canais oficiais da SEED Paraná, o principal objetivo do Programa em referência é:**

- A) Oferecer aos alunos a oportunidade de participar de programas governamentais de intercâmbio e mobilidade estudantil, como o Ganhando o Mundo, ampliando seus horizontes, promovendo a interculturalidade e fomentando o desenvolvimento de uma visão global do mundo.
- B) Fortalecer o exercício da liderança e o protagonismo estudantil no espaço educacional, capacitando-os a atuar como agentes transformadores de suas realidades escolares e comunitárias, promovendo uma cultura de participação ativa e corresponsabilidade na construção do conhecimento.
- C) Desenvolver habilidades socioemocionais como empatia, resiliência, autoconhecimento, inteligência emocional e trabalho em equipe, promovendo o bem-estar psicológico e a saúde mental dos estudantes, além de fortalecer suas relações interpessoais e sua capacidade de adaptação às diversas situações da vida.
- D) Ampliar o repertório de habilidades socioemocionais e técnicas dos participantes, preparando-os para o mundo do trabalho e para a vida adulta, através do desenvolvimento de competências como trabalho em equipe, comunicação eficaz, resolução de problemas e pensamento crítico, alinhadas às demandas do mercado de trabalho contemporâneo.

### Questão 03

A Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED-PR) utiliza o Livro Registro de Classe *On-line* (LRCO) como uma ferramenta essencial para o planejamento e registro das aulas, o que auxilia na organização pedagógica e no acompanhamento do processo de ensino-aprendizagem. Considerando a relação entre o planejamento da aula disponibilizada no LRCO, o atendimento aos objetivos de aprendizagem e o desenvolvimento das habilidades, analise as afirmativas a seguir.

- A) A execução do planejamento detalhado no LRCO deve priorizar a quantidade de conteúdos a serem trabalhados, garantindo que todos os objetivos da BNCC sejam cumpridos e que todos os encaminhamentos do currículo do Estado sejam atendidos.
- B) O LRCO permite que o professor registre os conteúdos das aulas, mas ele pode estar divergente dos objetivos de aprendizagem, já que o desenvolvimento das habilidades é uma consequência das intervenções docentes e ocorre de forma natural no processo de ensino.
- C) A observância do planejamento das aulas no LRCO é fundamental para garantir a coerência entre os conteúdos ministrados e os objetivos de aprendizagem, além de orientar o professor a adotar práticas pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento das habilidades nos alunos.
- D) O uso do LRCO para o planejamento das aulas prescinde da necessidade de realizar avaliações formativas, pois o registro das atividades no sistema garante o acompanhamento do desenvolvimento dos estudantes em todos os níveis de gestão pedagógica e administrativa.

### Questão 04

Na etapa do ensino médio, as expectativas dos jovens estudantes frente ao futuro pessoal e profissional tornam-se mais intensas e profundas. A dupla condição de jovem e estudante coloca em discussão uma amplitude de dilemas e anseios, bem como a preparação que a escola proporciona aos jovens para o enfrentamento desses dilemas. O Novo Ensino Médio (NEM) traz o projeto de vida como um dos eixos fundamentais da formação escolar, visto que o desenvolvimento do componente é fundamental tanto para a formação geral básica quanto para a parte diversificada. De acordo com o Referencial Curricular do Ensino Médio, considerando os fundamentos contidos no caderno dos itinerários formativos, o projeto de vida:

- I. É construído na relação com os outros, ainda que se manifeste internamente; é fruto de exploração externa.
- II. Influencia a vida dos indivíduos, mas também ecoa na vida em sociedade.
- III. É um fenômeno psicossocial, que se assenta na intersecção dos saberes individuais e dos valores presentes na cultura na qual nos inserimos, juntamente com a influência de outras pessoas e projetos coletivos.
- IV. São dimensionados pela ética e por valores morais preciosos, para a construção de uma sociedade civilizada, em que se concretiza o exercício da cidadania.

Está correto o que se afirma

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

### Questão 05

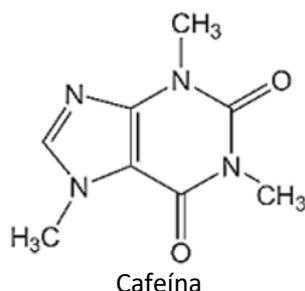
Sabemos que o referencial curricular da rede é o documento que define e estabelece, considerando a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os direitos de aprendizagem dos estudantes brasileiros para cada etapa/ano/série da educação básica por meio do desenvolvimento de competências e habilidades. É quase impossível, tendo em vista as dificuldades de aprendizagem, que todos avancem sem algum comprometimento; de outro lado, é importante compreender que não é possível que o estudante avance na escolaridade sem aprender e que, infelizmente, há um acúmulo de defasagens que precisará ser trabalhado. É preciso construir uma trajetória de aprendizagem que dê conta de recompor e interromper a produção de novas defasagens. Para que isso aconteça, a reorganização curricular é indispensável para que os estudantes avancem no desenvolvimento de outras habilidades, devendo ser orientada pelos critérios de:

- A) Flexibilidade, individualização e autonomia, pois tais critérios permitem que cada estudante avance em seu próprio ritmo, sem a necessidade de um currículo padronizado.
- B) Avaliação contínua, formativa e diagnóstica, pois a avaliação permite identificar as dificuldades dos estudantes e ajustar as práticas pedagógicas de acordo com as necessidades individuais.
- C) Essencialidade, pertinência e progressão, pois identifica e seleciona as aprendizagens e as habilidades essenciais do referencial curricular da rede, que estão relacionadas progressivamente entre si.
- D) Contextualização, interdisciplinaridade e projetos de aprendizagem, pois tais abordagens permitem que os estudantes estabeleçam conexões entre os diferentes conteúdos com suas experiências de vida.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Questão 06

A cafeína é uma substância orgânica encontrada em sementes de café, no chá verde, no cacau e no guaraná. Os três métodos mais utilizados para a extração dessa substância são feitos com solventes orgânicos, água e dióxido de carbono. O processo de extração com solventes ocorre por meio do contato entre o material, como o café, e um solvente adequado. É um método muito empregado por apresentar baixo custo e simplicidade:



A escolha desse solvente depende do grau de solubilidade entre ele e o composto a ser separado. Sobre os solventes utilizados no processo de extração da cafeína, analise as afirmativas a seguir.

- I. O hexano é um solvente utilizado na extração da cafeína.
- II. No processo de extração com acetato de etila, é formada uma mistura que pode ser separada por destilação.
- III. A cafeína é solúvel em tolueno.

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

A tabela periódica pode ser usada na previsão de um grande número de propriedades, muitas das quais são cruciais para a compreensão da química. Para prever algumas propriedades químicas é necessário saber como a energia muda quando um elétron se liga a um átomo.

H -73								He >0
Li -60	Be >0	B -27	C -122	N >0	O -141	F -328	Ne >0	
Na -53	Mg >0	Al -43	Si -134	P -72	S -200	Cl -349	Ar >0	
K -48	Ca -4	Ga -30	Ge -119	As -78	Se -195	Br -325	Kr >0	
Rb -47	Sr -11	In -30	Sn -107	Sb -103	Te -190	I -295	Xe >0	
1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	

Afinidades eletrônicas em kJ/mol para os elementos representativos dos primeiros cinco períodos da tabela periódica.

Sobre a afinidade eletrônica e a imagem, analise as afirmativas a seguir.

- I. As afinidades eletrônicas do Be e do Mg são positivas porque o elétron adicionado está localizado em um subnível  $p$  anteriormente vazio que é de mais alta energia.
- II. As afinidades eletrônicas dos elementos do grupo 5A têm subníveis  $p$  preenchidos pela metade; o elétron adicionado deve entrar em um orbital que já está ocupado, resultando em repulsões elétron-elétron maiores.
- III. Os halogênios, que têm um elétron a menos para preencher completamente o subnível  $p$ , apresentam as afinidades eletrônicas mais negativas.

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 08

Um professor de química levou os alunos ao laboratório para realizar uma atividade prática, após explicar sobre a solubilidade dos compostos iônicos. Ele queria que os estudantes, através das observações experimentais, desvendassem os resultados. Para isso, descreveu no quadro os procedimentos (etapas) que os estudantes deveriam seguir e fazer:

1. Solução preparada e para ser analisada: uma solução que contém todos os cátions:  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Sr}^{2+}$  e  $\text{Mn}^{2+}$ .
2. Adicione HCl na solução preparada.
3. Observe a formação de um precipitado.
4. Filtre o precipitado formado e, após a filtração, adicione uma solução de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  na solução resultante.
5. Observe a formação de mais um precipitado.
6. Filtre o precipitado formado e adicione NaOH na solução resultante.

A partir da realização de todas as etapas e das observações experimentais, analise as afirmativas a seguir.

- I. O precipitado formado com a adição de HCl na solução é o cloreto de prata.
- II. O precipitado formado com a adição da solução de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  é o sulfato de níquel.
- III. Não ocorreu formação de precipitado com a adição de NaOH na solução resultante.

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 09

As mudanças químicas podem resultar na liberação ou absorção de calor. Elas também podem provocar a realização de trabalho, tanto no próprio sistema quanto no sistema da vizinhança. A função termodinâmica chamada entalpia responde pelo fluxo de calor nas mudanças químicas que ocorrem à pressão constante quando nenhuma forma de trabalho é realizada, a não ser trabalho PV. Sobre a entalpia, analise as afirmativas a seguir.

- I. É uma propriedade extensiva. Portanto, a magnitude do  $\Delta H$  é diretamente proporcional à quantidade de reagente consumida no processo.
- II. A variação de entalpia para uma reação depende do estado dos reagentes e dos produtos.
- III. A variação de entalpia para uma reação é igual em valores absolutos, mas oposta em sinais para o  $\Delta H$  da reação inversa.

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 10

Em seu dia de trabalho, o técnico de laboratório recebeu uma tarefa – realizar quatro experimentos, ou seja, realizar quatro reações químicas e anotar todas as observações diante de cada reação:

1. Reação de uma solução de ácido clorídrico com raspas de alumínio.
2. Reação entre uma solução de ácido sulfúrico com uma solução de hidróxido de cálcio.
3. Reação entre as soluções de nitrato de chumbo II e iodeto de potássio.
4. Reação entre o carbonato de cálcio e uma solução de ácido clorídrico.

Sobre as observações anotadas pelo técnico de laboratório, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- ( ) Na reação entre uma solução de ácido clorídrico com raspas de alumínio ocorreu desprendimento de gás.
- ( ) Na reação entre as soluções de nitrato de chumbo II e iodeto de potássio ocorreu a formação de um precipitado.
- ( ) Na reação entre uma solução de ácido sulfúrico com uma solução de hidróxido de cálcio formou-se um sal insolúvel.
- ( ) Na reação entre o carbonato de cálcio e uma solução de ácido clorídrico formou-se o ácido carbônico, um composto estável.

A sequência está correta em

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

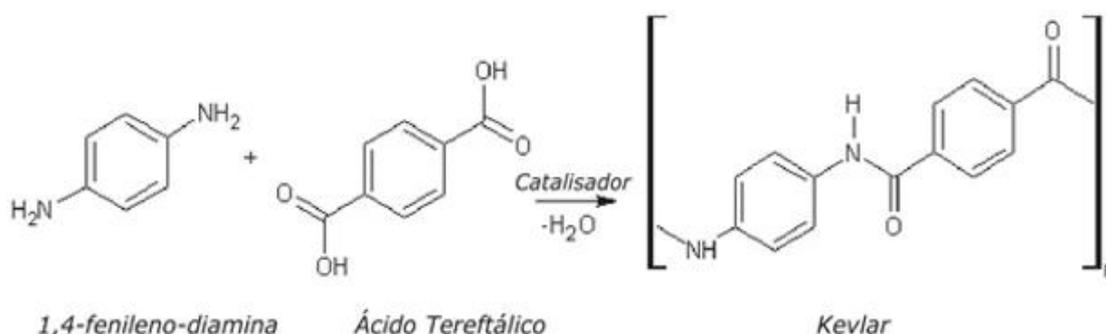
### Questão 11

Após uma aula sobre produção e desenvolvimento de novos materiais e a relação das propriedades desses materiais com a estrutura química, o professor aplicou uma atividade para os estudantes. Ele dividiu a turma em quatro grupos e para cada grupo entregou a descrição de um material, sua produção, estrutura química e aplicação no mercado, além de uma pergunta sobre a relação da propriedade do material e da estrutura química desse material. Sugeriu, também, que cada grupo ao terminar fosse à lousa para descrever a resposta da atividade aplicada. Mais que depressa, o primeiro grupo, empolgado com a atividade, analisou a pergunta e rapidamente entregou ao professor a resposta. O professor pediu então a esse grupo que descrevesse o resultado.

#### Atividade Grupo 1

A produção do *Kevlar* é feita por meio de um ácido carboxílico (p-benzenodioico) e de uma amina (benzenodiamina). O polímero *Kevlar*, em virtude de sua alta resistência, que chega a ser, por unidade de massa, cinco vezes maior que a do aço, é utilizado na confecção de coletes à prova de bala. Além disso, a fibra desse polímero é flexível, bastante leve e resistente ao fogo, o que resulta em muitas aplicações, como na confecção de luvas, roupas para bombeiros, equipamentos de proteção para esportes diversos.

Pergunta para o grupo 1: Qual o motivo de tão alta resistência do polímero *Kevlar*?



Sobre a resposta da atividade dos alunos do grupo 1, analise as afirmativas a seguir.

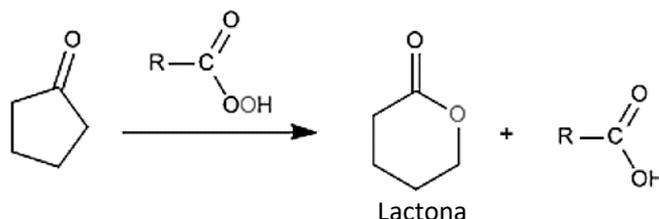
- I. A substância iônica de alta massa molar confere resistência ao polímero.
- II. A alta resistência do polímero está associada à sua capacidade de formar ligações de hidrogênio entre suas moléculas.
- III. A alta resistência do polímero está associada à sua capacidade de formar ligações de dispersão de London.

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 12

A reação de Baeyer-Villiger, uma reação de oxidação orgânica clássica para converter cetonas a lactonas, é usada na fabricação de plásticos e medicamentos:

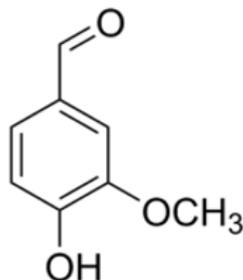


Supondo que a reação ocorra com um rendimento de 78%, qual o número de moléculas da lactona são produzidas, quando se faz reagirem 42 g da cetona? (Considere a estequiometria da reação 1:1.)

- A)  $1,17 \times 10^{23}$  moléculas.
- B)  $2,34 \times 10^{23}$  moléculas.
- C)  $4,68 \times 10^{23}$  moléculas.
- D)  $9,36 \times 10^{23}$  moléculas.

### Questão 13

Um professor de química, após explicar as funções orgânicas, aplicou um desafio para seus alunos. Ele dividiu a turma em quatro grupos, desenhou uma única estrutura no quadro e, a partir dessa estrutura, entregou um desafio para cada grupo:



#### Desafios para os grupos:

1. Quais as funções orgânicas presentes na estrutura desenhada no quadro?
2. Substituindo o  $-CHO$  e o  $-OCH_3$  por  $-CH_3$  e  $-CH_3$ , qual o nome do composto formado?
3. Substituindo o  $-CHO$  e o  $-OCH_3$  por  $-H$  e  $COOH$ , nessa ordem, qual o nome do composto formado?
4. Substituindo o  $-CHO$  e o  $-OH$  por  $-H$  e  $-H$ , qual o nome do composto formado?

Sobre as conclusões dos estudantes, marque **V** para as afirmativas verdadeiras e **F** para as falsas.

- ( ) As funções orgânicas presentes na estrutura é álcool, éter e aldeído.  
( ) Substituindo  $-CHO$  e  $-OCH_3$  por  $-CH_3$  e  $-CH_3$ , o nome do composto formado é 2,4-dimetilfenol.  
( ) Substituindo  $-CHO$  e  $-OCH_3$  por  $-H$  e  $COOH$ , nessa ordem, o nome do composto formado é o hidróxi-benzaldeído.  
( ) Substituindo  $-CHO$  e  $-OH$  por  $-H$  e  $-H$ , o nome do composto formado é fenil metil éter.

#### A sequência está correta em

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

### Questão 14

Os derivados do petróleo (combustíveis não renováveis) são amplamente utilizados como combustível. Contudo, não são os únicos combustíveis disponíveis no mercado. Além dos derivados fósseis, podemos encontrar, nos postos de combustível, etanol, óleo *diesel*, GNV e, mais recentemente, *biodiesel*. A combustão completa ou queima de todos os combustíveis fósseis gera gases poluentes, como o dióxido de carbono, que é considerado por muitos como o principal causador do aquecimento global:

Substância	Fórmula
1,3-butadieno	$C_4H_6$
Etanol	$C_2H_6O$
Metanol	$CH_4O$
Metano	$CH_4$

Considerando a combustão completa de 26 g de cada uma das substâncias que podem ser usadas como combustíveis, a substância que irá emitir mais dióxido de carbono é:

- A) Etanol.  
B) Metano.  
C) Metanol.  
D) 1,3-butadieno.

### Questão 15

O professor de química introduziu em sua aula: as sensações de olfato e visão dependem em parte da forma molecular. Quando você inspira, as moléculas no ar são transportadas pelos sítios receptores em seu nariz. Se as moléculas têm forma e tamanhos corretos, elas podem se encaixar devidamente nesses sítios receptores, que transmitem impulsos para o cérebro. O cérebro os identifica como um aroma em particular, como o aroma de pão fresco. O olfato é tão bom em reconhecimento molecular que duas substâncias podem produzir diferentes sensações de odor mesmo quando suas moléculas diferem tão sutilmente quanto a mão direita difere da esquerda. Na verdade, o professor quis apresentar um exemplo prático sobre formas moleculares tridimensionais e o comportamento das moléculas. Após a introdução desse exemplo prático, seguiu explicando sobre geometria molecular. Posteriormente à explicação, pediu aos alunos que resolvessem a questão elaborada por ele. Qual será o arranjo, a geometria molecular e a hibridização dos orbitais empregados pelo átomo central para os compostos hexafluoreto de enxofre e o trifluoreto de cloro, nessa ordem?

- A) Octaédrico / octaédrica /  $sp^3d^2$  e Tetraédrico / Piramidal trigonal /  $sp^3$ .  
B) Octaédrico / octaédrica /  $sp^3d^2$  e Bipiramidal trigonal / Forma em T /  $sp^3d$ .  
C) Octaédrico / Piramidal quadrada /  $sp^3d$  e Bipiramidal trigonal / Gangorra /  $sp^3$ .  
D) Bipiramidal trigonal / Bipiramidal trigonal /  $sp^3d$  e Tetraédrico / Piramidal trigonal /  $sp^3$ .

### Questão 16

Um professor de química, ao chegar em sua sala de aula, introduziu o conteúdo com a seguinte pergunta: por que o gelo flutua? E prosseguiu: como ocorre na maioria das substâncias, a fase sólida da parafina é mais densa que a líquida e, por isso, o sólido afunda sob a superfície do líquido. Em contraste, a fase sólida da água, o gelo, é menos densa que a sua fase líquida, fazendo com que o gelo flutue na água. A explicação está relacionada aos conceitos de interações intermoleculares e ao arranjo das moléculas. Então, por que a densidade do gelo é menor do que a densidade da água? Sobre a explicação do questionamento do professor, analise as afirmativas a seguir.

- I. Quando a água congela, as moléculas assumem o arranjo hexagonal aberto e ordenado. Esse arranjo otimiza as interações de ligação de hidrogênio entre as moléculas e cria uma estrutura menos densa para o gelo se comparada com a da água.  
II. 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.  
III. Uma determinada massa de gelo ocupa maior volume que a mesma massa de água líquida.

Está correto o que se afirma em

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

### Questão 17

As reações nucleares são muito empregadas tanto para gerar eletricidade quanto para criar armas de destruição em massa. Elas são usadas também para ajudar a determinar os mecanismos de reações químicas, para investigar o movimento de átomos em sistemas biológicos e para achar a idade de importantes artefatos históricos. 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. Sobre a química nuclear, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

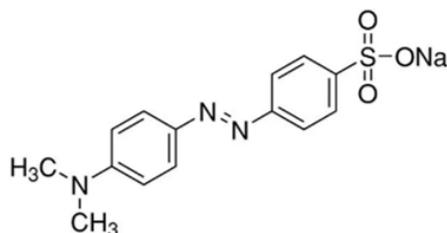
- ( ) Quando o núcleo de urânio-238 perde uma partícula alfa, o fragmento restante tem número atômico 90 e número de massa 234.  
( ) Para transformar urânio-238 em rádio-226 foram emitidas 3 partículas beta ( $\beta$ ).  
( ) A radiação gama consiste em fótons de alta energia; muda a massa e o número atômico de um núcleo.  
( ) Quando o rádio-226 sofre decaimento alfa o produto formado é  ${}_{86}\text{Rn}^{222}$ .

A sequência está correta em

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

### Questão 18

O alaranjado de metila é um corante azoico também conhecido como amarelo-manteiga. É utilizado como indicador em titulações ácido-base, apresentando coloração vermelha em pH menor que 3,1 e amarela em pH maior que 4,4.

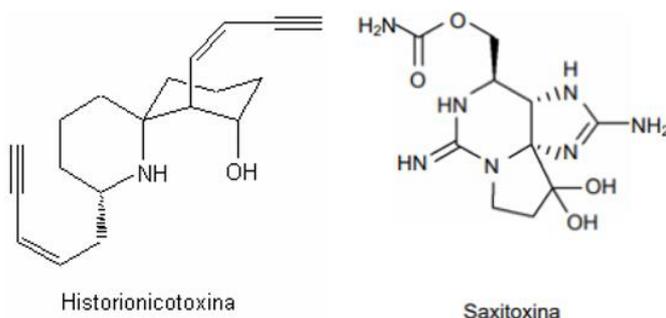


O número de átomos de H em 0,203 mol de alaranjado de metila é:

- A)  $1,7 \times 10^{24}$  átomos.
- B)  $3,4 \times 10^{24}$  átomos.
- C)  $3,7 \times 10^{23}$  átomos.
- D)  $7,3 \times 10^{23}$  átomos.

### Questão 19

A historionicotoxina é uma toxina letal encontrada na pele do sapo arlequim. Esses sapos foram usados durante muito tempo pelos nativos da América do Sul para envenenar suas flechas usadas em caças. O hidrato de saxitoxina é outra toxina, isolada de algumas algas:



Sobre as estruturas das toxinas citadas, analise as afirmativas a seguir.

- I. As funções orgânicas presentes na estrutura da historionicotoxina é álcool e amina.
- II. A massa molar da historionicotoxina é 257 g/mol.
- III. A saxitoxina é mais solúvel em água do que a historionicotoxina.

Está correto o que se afirma em

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

### Questão 20

A chuva ácida, uma das manifestações da poluição atmosférica, é formada pela interação entre alguns óxidos – como o trióxido de enxofre e o dióxido de nitrogênio – com a água da própria chuva, formando ácidos que são depositados na superfície terrestre através das precipitações. Essa acidificação do solo e das águas superficiais exerce efeitos devastadores nos ecossistemas e representa um grave perigo para os seres vivos. Diante do exposto, analise as afirmativas a seguir.

- I. Os ácidos formados pela interação entre o trióxido de enxofre e o dióxido de nitrogênio com a água é ácido sulfúrico, ácido nítrico e ácido nitroso.
- II. A equação química que representa a interação do dióxido de nitrogênio com a água é  $2 \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{HNO}_2(\text{aq})$ .
- III. Os óxidos trióxido de enxofre e o dióxido de nitrogênio são óxidos ácidos.

Está correto o que se afirma em

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

PROCESSO SELETIVO INTERNO DE PROFESSORES DO QUADRO PRÓPRIO DO MAGISTÉRIO – QPM  
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL (PDE) – SEED PR

**Questão 21**

Em sua aula de química, o professor explicava para os estudantes sobre as propriedades dos compostos orgânicos. Ao terminar a explicação, ele passou na lousa uma atividade. Uma aluna conseguiu desenvolver rapidamente o exercício e pediu para o professor se ela podia responder o que tinha feito. O professor, então, pediu para ela descrever na lousa suas respostas. Ao escrever na lousa suas respostas, o professor percebeu que ela cometeu erro(s).

Compostos	
I.	2,2-dimetilpropano
II.	Pentano
III.	Octano
IV.	Etoxipropano
V.	3-metilbutan-1-ol
VI.	Metanol
VII.	Octan-2-ol
VIII.	Ácido octanoico

1. Dentre os pares de compostos listados a seguir, indique qual deve apresentar maior temperatura de ebulição:

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

2. Dentre os pares de compostos listados a seguir, indique qual deve ser mais solúvel em água:

- a) VI e VII.
- b) VII e VIII.
- c) I e IV.

**Resposta da aluna:**

1.

- a) I.
- b) V.
- c) VI.

2.

- a) VI.
- b) VIII.
- c) IV.

**Quantos erros a estudante cometeu?**

- A) Nenhum.
- B) 1.
- C) 2.
- D) 3.

**Questão 22**

Em sua aula de química, o professor almejou aplicar um desafio para os estudantes. Pediu para que os alunos se reunissem em quatro grupos e, para cada grupo, entregou a folha com o desafio descrito:

**Desafio:**

Com a fórmula  $C_5H_8$  podem ser formados quantos alquinos? E com a fórmula  $C_3H_7NO$  podem ser formadas quantas amidás?

Após o professor marcar um tempo para que os estudantes pudessem responder o desafio, ele recolheu as respostas. Como teria dois tempos na turma, resolveu comentar as respostas dadas pelos grupos:

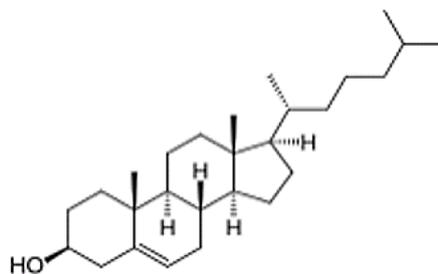
Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
3 alquinos e 3 amidás	3 alquinos e 4 amidás	4 alquinos e 5 amidás	4 alquinos e 4 amidás

**Qual dos grupos acertou o desafio proposto pelo professor?**

- A) Grupo 1.
- B) Grupo 2.
- C) Grupo 3.
- D) Grupo 4.

### Questão 23

O colesterol é um composto normalmente produzido no fígado e que tem um papel importante em vários aspectos do metabolismo dos organismos animais, sendo precursor de vários hormônios. Faz parte da produção de hormônios, vitamina D e ácidos biliares que atuam na digestão e na absorção das gorduras no intestino. Porém, em taxas elevadas, o colesterol aumenta o risco de complicações como diabetes e doenças cardiovasculares como infarto e derrame:



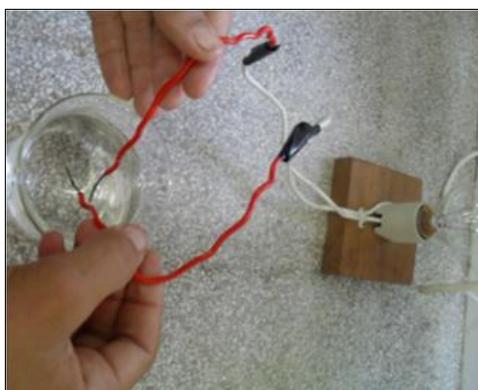
Colesterol

Quantos gramas de água são produzidos na oxidação de 6 g de colesterol?

- A) 3,2 g.
- B) 6,4 g.
- C) 8,3 g.
- D) 12,8 g.

### Questão 24

No laboratório de química, o professor fez uma prática com os alunos. O objetivo da experiência era testar a condutividade elétrica de diferentes compostos. No primeiro momento, colocou sobre a bancada sete recipientes identificados. Eram diferentes soluções que seriam analisadas. O professor pediu que, antes do teste de condutividade elétrica dos compostos, os alunos prevessem quais soluções iriam acender a lâmpada e quais dos compostos não iriam acender. E dos que acendesse a lâmpada, qual acenderia com maior intensidade.



R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Sacarose	Sulfato de Cálcio	Naftaleno	Etanol	Ácido sulfúrico	Ácido sulfídrico	Ácido hipocloroso

De acordo com a resposta dos estudantes, analise as afirmativas a seguir.

- I. Dentre as soluções dos três ácidos analisados, o ácido sulfúrico acende a lâmpada com maior intensidade.
- II. Somente as soluções de sacarose e naftaleno não acendem a lâmpada.
- III. Somente as soluções de sulfato de cálcio, etanol, ácido sulfúrico, ácido sulfídrico e ácido hipocloroso acendem a lâmpada.

Está correto o que se afirma em

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

PROCESSO SELETIVO INTERNO DE PROFESSORES DO QUADRO PRÓPRIO DO MAGISTÉRIO – QPM  
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL (PDE) – SEED PR

**Questão 25**

A classificação periódica é uma forma de organização dos elementos químicos de modo a evidenciar algumas semelhanças em suas propriedades físicas ou químicas. Vários estudiosos tentaram criar um sistema de classificação dos elementos. Os critérios utilizados para a organização dos elementos foram estabelecidos ao longo do tempo. Sobre a tabela periódica, é INCORRETO afirmar que:

- A) O potássio possui caráter metálico.
- B) Ocorre a similaridade química entre o enxofre e o selênio, pois seus átomos apresentam configurações eletrônicas similares.
- C) Os ametais apresentam como principal característica química a tendência em perder elétrons e formar ânions ao construir substâncias compostas.
- D) Um átomo de um elemento químico X pertence à família dos alcalinos terrosos, situa-se no 3º período e tem 12 nêutrons. O seu número atômico é 12 e número de massa 24.

**Questão 26**

Considere que o professor de química preparou uma solução tampão de acetato de sódio e ácido acético para uma aula sobre equilíbrio químico ácido-base. Sabe-se que o pKa do ácido acético é 4,8 ( $K_a = 1,7 \times 10^{-5}$ ) e que as concentrações usadas do sal e do ácido foram de 3,0 mol/L e 0,3 mol/L, respectivamente. É correto afirmar o pH da solução preparada pelo professor é de, aproximadamente:

- A) 4,0.
- B) 6,0.
- C) 7,5.
- D) 8,5.

**Questão 27**

Após preparar uma solução saturada de  $Mg(OH)_2$  e permitir que o equilíbrio químico fosse alcançado, o professor de química mediu o pH da solução e registrou um valor de 9. Tendo em vista que toda a concentração de íons magnésio resulta exclusivamente da dissociação da base, assinale, a seguir, a concentração aproximada de  $Mg^{2+}$  na solução.

- A)  $1,0 \times 10^{-4}$  M.
- B)  $5,0 \times 10^{-5}$  M.
- C)  $5,0 \times 10^{-6}$  M.
- D)  $8,5 \times 10^{-5}$  M.

A situação hipotética contextualiza as questões de 28 a 30. Leia-a atentamente.

Determinado grupo de pesquisa desenvolveu um novo composto antineoplásico, codificado como XY-100. A síntese do fármaco ocorre a partir dos reagentes X e Y, por meio de uma reação cujo comportamento cinético foi estudado e apresentado na tabela:

Dados de concentrações e velocidades iniciais coletadas para a síntese de XY-100:

Experimento	[X] (mol/L)	[Y] (mol/L)	Velocidade inicial observada (mol/L . s)
1	0,10	0,10	$2,5 \times 10^{-5}$
2	0,10	0,20	$2,5 \times 10^{-5}$
3	0,20	0,10	$5,0 \times 10^{-5}$

**Questão 28**

Com base nos dados apresentados na tabela, é correto afirmar que a constante de velocidade (k) para a reação de obtenção de XY – 100 é de:

- A)  $1,0 \times 10^{-4} s^{-1}$
- B)  $1,25 \times 10^{-4} s^{-1}$
- C)  $2,5 \times 10^{-4} s^{-1}$
- D)  $5,0 \times 10^{-4} s^{-1}$

### Questão 29

A partir dos dados cinéticos obtidos na síntese do XY – 100, o professor deseja calcular a velocidade da reação para novas concentrações iniciais dos reagentes. Considerando as informações experimentais, a velocidade (em mol/L . s) da reação, a 25°C, quando  $[X] = 0,12 \text{ mol/L}$  e  $[Y] = 0,10 \text{ mol/L}$ , será de:

- A)  $2,0 \times 10^{-5} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$
- B)  $3,0 \times 10^{-5} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$
- C)  $7,0 \times 10^{-5} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$
- D)  $9,0 \times 10^{-4} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$

### Questão 30

Considerando os dados empíricos apresentados na tabela, é correto afirmar que a ordem global da reação é:

- A) zero.
- B) 1.
- C) 2.
- D) 3.

### Questão 31

O equilíbrio químico é fundamental para entender reações reversíveis, permitindo prever concentrações de reagentes e produtos em sistemas químicos estáveis. Esse conceito é essencial em processos industriais, biológicos e ambientais, onde a eficiência e o controle das reações são cruciais. Considerando os principais conceitos sobre o equilíbrio químico, assinale a afirmativa correta.

- A) O uso de catalisador modifica a composição do equilíbrio químico.
- B) Ao atingir o equilíbrio químico, os produtos param de ser formados.
- C) O equilíbrio químico é atingido apenas quando todo o reagente é consumido.
- D) O equilíbrio químico é alcançado quando as reações opostas ocorrem com a mesma velocidade.

### Questão 32

A matéria é composta por partículas carregadas; portanto, não é surpreendente que seja possível converter energia química em energia elétrica. Sobre os conceitos de eletroquímica, analise as afirmativas a seguir.

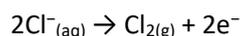
- I. Nas células eletrolíticas, a energia química é convertida em energia elétrica.
- II. Assim como a entropia, processos espontâneos são acompanhados por uma variação positiva na energia de Gibbs ( $\Delta G$ ).
- III. Ao multiplicar por dois a semirreação " $\text{Fe}^{2+}_{(aq)} \rightarrow \text{Fe}^{3+}_{(aq)} + e^-$ ;  $E^\circ = -0,77V$ ", o valor do potencial padrão não deverá ser alterado.

Está correto o que se afirma apenas em

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

### Questão 33

Em um laboratório de química industrial, o técnico André recebeu a tarefa de realizar a eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio. O objetivo do experimento era gerar gás cloro no ânodo, de acordo com a semirreação:

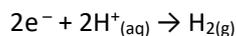


Para isso, André ajustou o equipamento para operar com uma corrente elétrica constante de 5,0 A, mantendo o sistema ativo por 1.930 segundos (~ 32 minutos). Considerando que a constante de Faraday é de 96.500 C/mol, a quantidade de matéria (mol) de gás cloro produzida foi de, aproximadamente:

- A) 0,05.
- B) 0,10.
- C) 0,30.
- D) 0,45.

### Questão 34

Uma solução de ácido sulfúrico foi submetida a um processo de eletrólise utilizando eletrodos inertes, durante um tempo de 2.100 segundos. O gás hidrogênio ( $H_2$ ) gerado no cátodo foi coletado sobre água, totalizando 6 mmol:



Com base nos dados apresentados e, ainda, considerando a constante de Faraday como 96.500 C/mol, é correto afirmar que a corrente média aplicada durante a eletrólise foi de, aproximadamente:

- A) 0,5 A.
- B) 1,5 A.
- C) 3,2 A.
- D) 4,1 A.

### Questão 35

Em um recipiente fechado com temperatura fixa, foram introduzidos nitrogênio gasoso ( $N_2$ ) e hidrogênio gasoso ( $H_2$ ) para produzir amônia ( $NH_3$ ) como único produto. Após atingir o equilíbrio, as concentrações foram medidas e obtiveram-se os seguintes valores:  $[N_2] = 1,0$  mol/L,  $[H_2] = 2,0$  mol/L e  $[NH_3] = 3,0$  mol/L. Com base nesses dados, assinale, a seguir, o valor da constante de equilíbrio aproximada para a reação.

- A) 1,13.
- B) 1,90.
- C) 2,00.
- D) 2,55.

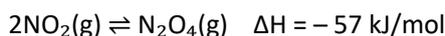
### Questão 36

Um pesquisador de química analítica está estudando o comportamento eletroquímico de uma célula galvânica, cujo diagrama é  $Zn(s) | ZnSO_4(aq) || CuSO_4(aq) | Cu(s)$ . Sabe-se que os potenciais de redução dos pares  $Cu^{2+}/Cu$  e  $Zn^{2+}/Zn$  são, respectivamente, +0,34 e - 0,76 V. Sobre tal célula, assinale a afirmativa correta.

- A) No diagrama da célula, o ânodo encontra-se escrito à direita.
- B) Se as concentrações de  $Cu^{2+}$  e  $Zn^{2+}$  forem 1 mol/L, o potencial da célula será de +1,10V.
- C) Os elétrons no circuito externo fluem do eletrodo de cobre em direção ao eletrodo de zinco.
- D) O diagrama da célula indica a ausência de ponte salina, isto é, as soluções estão em um mesmo compartimento.

### Questão 37

Em uma indústria química, o dióxido de nitrogênio ( $NO_2$ ) é convertido em tetróxido de dinitrogênio ( $N_2O_4$ ) em um sistema fechado, conforme a reação:



Durante o processo, observou-se que a cor do sistema se torna menos intensa em determinadas condições, indicando uma mudança na concentração dos compostos. A empresa deseja maximizar a formação de  $N_2O_4$  e, para isso, é necessário realizar ajustes precisos nas condições de equilíbrio. Considerando o exposto e os princípios de Le Chatelier, assinale a afirmativa correta.

- A) Se a pressão do sistema for reduzida, o equilíbrio será deslocado para a formação de  $N_2O_4$ .
- B) Para aumentar a produção de  $N_2O_4$ , deve-se diminuir a temperatura do sistema e aumentar a pressão.
- C) A adição de um catalisador aumentará a produção de  $N_2O_4$  ao deslocar o equilíbrio no sentido dos produtos, uma vez que ele acelera a reação direta.
- D) Aumentar a temperatura deslocará o equilíbrio no sentido dos produtos, pois uma maior quantidade de energia favorece a formação de  $N_2O_4$ , que possui uma menor entalpia.

### Questão 38

Certo professor de química, ao ensinar os conceitos de soluções aos alunos, fez quatro declarações. Trata-se de uma declaração equivocada fornecida pelo professor:

- A) Dois tipos de soluções sólidas são frequentes: a substituinte e a intersticial.
- B) Não é possível preparar uma mistura heterogênea de dois gases de mesma densidade.
- C) O tetracloreto de carbono é capaz de formar soluções homogêneas com solutos polares.
- D) O equilíbrio químico heterogêneo estuda a composição de soluções saturadas que se encontram em equilíbrio com o excesso de soluto precipitado.

PROCESSO SELETIVO INTERNO DE PROFESSORES DO QUADRO PRÓPRIO DO MAGISTÉRIO – QPM  
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL (PDE) – SEED PR

**Questão 39**

A formação de uma solução aquosa de iodeto de potássio, segundo a equação química  $KI(s) \rightarrow K^+(aq) + I^-(aq)$ , envolve a ruptura do retículo cristalino ( $\Delta H_{ret} = 632 \text{ kJ/mol}$ ) seguida da hidratação dos íons ( $\Delta H_{hid} = -611 \text{ kJ/mol}$ ). Com base nessas informações, o calor de solução será de:

- A)  $-590 \text{ kJ/mol}$ .
- B)  $21 \text{ kJ/mol}$ .
- C)  $653 \text{ kJ/mol}$ .
- D)  $1.243 \text{ kJ/mol}$ .

**Questão 40**

Em determinado laboratório foi preparada uma solução de ácido clorídrico com concentração inicial padronizada de  $1,0 \text{ mol/L}$ . Para realizar um experimento, o técnico precisou diluir  $50 \text{ mL}$  dessa solução para alcançar uma nova concentração de  $0,025 \text{ mol/L}$ . Com base nesses dados, assinale, a seguir, o volume final da solução diluída obtida.

- A)  $750 \text{ mL}$ .
- B)  $1.000 \text{ mL}$ .
- C)  $1.500 \text{ mL}$ .
- D)  $2.000 \text{ mL}$ .

**ATENÇÃO**



**NÃO é permitida a anotação das respostas da prova em nenhum meio.**  
O candidato flagrado nessa conduta poderá ser eliminado do processo.









## INSTRUÇÕES

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 e 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 ao candidato ingressar na sala de provas sem o devido recolhimento, com respectiva identificação, dos seguintes equipamentos: *bip*, telefone celular, *walkman*, agenda eletrônica, *notebook*, *palmtop*, *ipod*, *ipad*, *tablet*, *smartphone*, mp3, mp4, receptor, gravador, máquina de calcular, máquina fotográfica, controle de alarme de veículo, relógio de qualquer modelo, pulseiras magnéticas e similares etc., o que não acarreta em qualquer responsabilidade do Instituto Consulplan sobre tais equipamentos.
3. Com vistas à garantia da segurança e da integridade do certame, no dia da realização das provas escritas, os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais na entrada e na saída dos sanitários. Excepcionalmente, poderão ser realizados, a qualquer tempo durante a realização das provas, outros procedimentos de vistoria além do descrito.
4. A prova terá duração de três horas e trinta minutos para todos os cargos. Esse período abrange a assinatura, assim como a transcrição das respostas para o Cartão de Respostas (gabarito).
5. O caderno de provas é composto por quarenta questões para todos os cargos.
6. As questões das provas objetivas são do tipo múltipla escolha, com quatro opções (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 no local indicado.
7. 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 ao cargo 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 informar tal ocorrência ao Fiscal de Aplicação, não cabendo reclamações posteriores nesse sentido.
8. Os Fiscais de Aplicação não estão autorizados a emitir opinião nem prestar esclarecimentos sobre o conteúdo das provas. Cabe única e exclusivamente ao candidato interpretar e decidir.
9. Não é permitida a anotação de informações relativas às suas respostas (cópia de gabarito) no comprovante de inscrição ou em nenhum outro meio.
10. O candidato somente poderá se retirar do local de realização das provas levando o caderno de provas no decurso dos últimos trinta minutos anteriores ao horário previsto para o seu término. O candidato, também, poderá retirar-se do local de provas somente a partir dos noventa minutos do início de sua realização, contudo não poderá levar consigo o caderno de provas.
11. Os três últimos candidatos de cada sala só poderão sair juntos. Caso algum candidato 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 outros dois candidatos, pelo Fiscal de Aplicação da sala e pelo Coordenador da Unidade de Provas, para posterior análise pela Comissão de Acompanhamento do Concurso.

## RESULTADOS E RECURSOS

- Os gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas serão divulgados na *internet*, no endereço eletrônico [www.institutoconsulplan.org.br](http://www.institutoconsulplan.org.br).
- O candidato que desejar interpor recurso, poderá fazê-lo em requerimento próprio disponibilizado no *link* correlato ao processo seletivo no endereço eletrônico [www.institutoconsulplan.org.br](http://www.institutoconsulplan.org.br).
- A interposição de recursos deverá ser feita apenas no prazo recursal, conforme informações contidas no edital do certame.