

**CONCURSO PÚBLICO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO**

EDITAL Nº 06/2022

**QUÍMICA**  
**Química Analítica, Química Geral, Química Orgânica, Tópicos**  
**em Ciências Naturais, Química aplicada ao Meio Ambiente.**

**CADERNO DE QUESTÕES**

Duração: 04h (quatro horas)

Leia atentamente as instruções abaixo:

- 01 Você recebeu do fiscal o seguinte material:  
a) Um **Caderno de Questões**, com 15 (quinze) **Questões da Prova Objetiva**, sem repetição ou falha, e 3 (três) **Questões da Prova Discursiva**, conforme distribuição abaixo:

PROVA OBJETIVA		QUESTÕES DISCURSIVAS DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS
CONHECIMENTOS DIDÁTICO - PEDAGÓGICOS	LEGISLAÇÃO E ÉTICA	
1 a 10	11 a 15	3

- b) Um **Caderno de Respostas** com **Folhas de Respostas da Prova Objetiva** e das **Questões Discursivas**.

- 02 Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem na Folha de Respostas. Caso contrário, notifique imediatamente o fiscal.
- 03 Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio da Folha de Respostas da Prova Objetiva, com caneta esferográfica de tinta na cor azul ou preta.
- 04 Na Folha de Respostas da Prova Objetiva, a marcação da alternativa correta deve ser feita cobrindo a letra correspondente ao número da questão e preenchendo todo o espaço interno, com caneta esferográfica de tinta na cor azul ou preta, de forma contínua e densa.

Exemplo:  A  B  C  D

- 05 Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 04 (quatro) alternativas classificadas com as letras (A, B, C e D), mas só uma responde adequadamente à questão proposta. Você só deve assinalar uma alternativa. A marcação em mais de uma alternativa anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.
- 06 As respostas das Questões Discursivas deverão ser transcritas para as Folhas de Respostas das Discursivas do Caderno de Respostas, respeitando o número da questão. Utilize somente as linhas e/ou páginas necessárias à sua resposta no espaço disponibilizado para cada questão.
- 07 Somente depois de decorrida 01 (uma) hora do início da prova, o candidato poderá entregar seu Caderno de Respostas, seu Caderno de Questões e retirar-se da sala de prova. O candidato que insistir em sair da sala de prova descumprindo o aqui disposto deverá assinar o Termo de Ocorrência declarando sua desistência do Concurso, que será lavrado pelo Coordenador do Local.
- 08 Ao candidato, será permitido levar seu CADERNO DE QUESTÕES a partir de 01 (uma) hora para o término da prova e desde que permaneça em sala até esse momento.
- 09 Não será permitida a cópia de gabarito no local de prova. Ao terminar a prova de Conhecimentos, o candidato entregará, obrigatoriamente, ao fiscal de sala, o seu CADERNO DE RESPOSTAS e o seu CADERNO DE QUESTÕES, ressalvado o estabelecido no item 07.
- 10 Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões não serão levados em consideração.
- 11 Os 03 (três) últimos candidatos permanecerão sentados até que todos concluem a prova ou que termine o seu tempo de duração, devendo assinar a ata de sala e retirar-se juntos.

## CONHECIMENTOS DIDÁTICO - PEDAGÓGICOS

1. A primeira década do século XXI foi marcada por mudanças na agenda política educacional e social do país. Dentre as reformas implementadas, destaca-se a promulgação do Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, um marco no conjunto das transformações pelas quais a educação profissional passaria ao longo dos últimos anos. De acordo com o art. 1º desse Decreto, a educação profissional será desenvolvida por meio de cursos e programas de:

- A) I - qualificação profissional, inclusive formação inicial e continuada de trabalhadores; II - educação profissional técnica de nível médio; III - educação profissional tecnológica de graduação e de pós-graduação
- B) I - educação básica, inclusive formação inicial e continuada de trabalhadores; II - educação profissional técnica de nível médio; III - educação profissional tecnológica de graduação e de pós-graduação
- C) I - qualificação profissional, inclusive formação inicial e continuada de trabalhadores; II - educação profissional técnica de nível médio; III - educação superior
- D) I - educação básica para trabalhadores; II - educação profissional técnica de nível médio; III - educação superior e de pós-graduação

2. Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia foram concebidos como uma nova instituição que articula dois níveis de ensino: a educação profissional, que está relacionada com a educação básica, e a educação tecnológica, vinculada ao ensino superior. Segundo o § 1º do art. 2º da Lei nº 11.892, de 28 de dezembro de 2008, para efeito da incidência das disposições que regem a regulação, avaliação e supervisão das instituições, os Institutos Federais são equiparados:

- A) ao Colégio Pedro II
- B) às Escolas Técnicas Federais
- C) às Universidades Federais
- D) aos Centros Federais de Educação Tecnológica

3. A criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), em 2008, surge como uma via para ampliar a oferta da educação profissional e tecnológica no país trazendo como referência de ensino, dentre outras, uma concepção de formação para o trabalho diferenciada, enfatizando a prática pedagógica pelo princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Para os docentes, esse novo arranjo institucional representa o desafio de “construir vínculos em diferentes níveis e modalidades de ensino” (BRASIL, 2010).

De acordo com a Lei nº 11.892, de 28 de dezembro de 2008, dentre as suas finalidades e características, cabe aos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia promover a:

- A) segmentação e a horizontalização da educação básica à educação profissional e à educação superior
- B) integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e à educação superior
- C) segmentação e a verticalização da educação básica à educação profissional e à educação superior
- D) integração e a horizontalização da educação básica à educação profissional e à educação superior

4. A formação de técnicos se desenvolveu ao longo dos anos pela valorização enfática do conhecimento específico e prático, com ênfase no domínio de competências e habilidades técnicas e na capacidade de se adaptar às constantes mudanças exigidas no mundo do trabalho. A superação deste modelo requer, especialmente do docente, a consciência sobre a amplitude e complexidade da sua prática pedagógica, compreendendo a relação indissociável entre trabalho, ciência, tecnologia e cultura na formação integral dos trabalhadores que, sendo sujeitos históricos, deverão ser capazes de decidir, intervir e mudar a realidade na qual estão inseridos.

O texto acima remete às mudanças na relação entre o trabalho e a educação que, no Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, também está presente na premissa da:

- A) formação tecnicista
- B) dualidade estrutural
- C) educação literária e científica
- D) centralidade do trabalho como princípio educativo

**5.** De acordo com a Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), capítulo IV, do Direito à Educação, pode-se afirmar que cabe ao poder público assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar:

- A) o sistema educacional inclusivo, preferencialmente no nível básico, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida, e a formação tecnicista
- B) a oferta de educação bilíngue, em Libras como primeira língua e na modalidade escrita da língua portuguesa como segunda língua, em escolas e classes bilíngues e em escolas inclusivas
- C) o acesso restrito à educação básica em igualdade de oportunidades e condições com as demais pessoas
- D) o acesso da pessoa com deficiência, em igualdade de condições, exclusivamente, no sistema escolar

**6.** Segundo Ramos (2002), em “A Pedagogia das competências: autonomia ou adaptação?”, existem três principais atuais matrizes dos métodos de investigação de competências. São elas:

- A) condutivista, funcionalista e construtivista
- B) funcionalista, interacionista e positivista
- C) dialética, condutivista e construtivista
- D) positivista, construtivista e funcionalista

**7.** De acordo com o Decreto nº 5.840, de 13 de julho de 2006, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) abrangerá os seguintes cursos e programas de educação profissional:

- A) formação inicial e continuada de trabalhadores; educação profissional tecnológica de graduação
- B) educação profissional tecnológica de graduação; educação profissional tecnológica de pós-graduação
- C) formação inicial e continuada de trabalhadores; educação profissional técnica de nível médio
- D) educação profissional técnica de nível médio; educação profissional tecnológica de pós-graduação

**8.** Conforme Documento Base da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio (BRASIL, 2007), é preciso articular a instituição com familiares dos estudantes e a sociedade em geral, resgatar a escola como um lugar de memória e não reduzir a educação às necessidades do mercado de trabalho.

Segundo Ciavatta (2005), os pressupostos descritos acima referem-se:

- A) àqueles que os sistemas e instituições devem considerar para a elaboração do projeto político-pedagógico do ensino médio integrado à educação profissional
- B) ao processo de produção de símbolos, de representações, de significados e, ao mesmo tempo, prática constituinte e constituída do e pelo tecido social
- C) às ações desencadeadas, orientadas por um regime de coordenação e cooperação entre as esferas públicas em vários níveis
- D) ao domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho moderno

**9.** De acordo com o documento “Um novo modelo em Educação Profissional e Tecnológica”, os Institutos Federais respondem à necessidade da institucionalização definitiva da educação profissional e tecnológica como política pública (BRASIL, 2010).

Com base nesse documento, é correto afirmar que:

- A) em relação à educação profissional e tecnológica, existe uma concepção de caráter funcionalista para atender aos objetivos determinados pelo capital no que diz respeito ao seu interesse por mão de obra qualificada
- B) o sentido de política pública que o governo adota nesse sentido mostra que é pública por estar vinculada ao orçamento e aos recursos de origem pública
- C) os Institutos Federais atendem a diferentes orientações do governo, como a centralidade do mercado, a hegemonia do desenvolvimento industrial e um caráter pragmático e circunstancial para a educação profissional e tecnológica
- D) os Institutos Federais assumem o papel de agentes colaboradores na estruturação das políticas públicas para a região que polarizam, estabelecendo uma interação mais direta junto ao poder público e às comunidades locais

**10.** No cumprimento dos objetivos da educação nacional, a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, preconiza que a Educação Profissional e Tecnológica:

- A) é obrigatória, com duração de 9 (nove) anos, gratuita na escola pública e terá por objetivo a formação básica do cidadão
- B) integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia
- C) para efeito de cumprimento das exigências curriculares do ensino médio, os sistemas de ensino poderão reconhecer competências e firmar convênios com instituições de educação a distância
- D) estabelecerá os padrões de desempenho esperados, que serão referência nos processos nacionais de avaliação, a partir da Base Nacional Comum Curricular

### LEGISLAÇÃO E ÉTICA

**11.** Com base na docência destinada ao ensino fundamental, o Prefeito do Município X pretende implementar melhorias na área de educação, com a contratação de professores habilitados para tal fim, nos termos dos estatutos e dos planos de carreira do magistério público.

À vista disso, o ingresso de professores para provimento nos cargos efetivos de carreira do magistério público do referido Município, em atendimento à valorização profissional da Educação deverá ser realizado, à luz da Lei nº 9.394/96, por meio de:

- A) carta-convite
- B) concurso público de provas e títulos
- C) empresa privada de recrutamento de pessoas contratada pela Municipalidade para essa finalidade
- D) simples inscrição efetuada pelos professores candidatos junto ao sistema de cadastro do Município em pauta

**12.** Determinado litigante, há mais de 5 anos demitido pela Administração Pública Federal como servidor estável de cargo efetivo, por ele anteriormente ocupado durante o período de 5 (cinco) anos no Ministério da Agricultura, obteve decisão judicial transitada em julgado, no sentido de invalidar a sua demissão perante a União, com ressarcimento de todas as vantagens pecuniárias provenientes do seu cargo.

Nesse caso, o retorno do litigante ao existente e não provido cargo por ele anteriormente ocupado, à luz da Lei nº 8.112/90, deverá ser por:

- A) reintegração
- B) promoção
- C) readaptação
- D) reversão

**13.** Determinado servidor público civil federal, para o desempenho de suas funções, percebe, além dos seus vencimentos, o recebimento de diárias, com base em legislação específica aplicável à espécie. Nesse caso, o recebimento de diárias, com base na Lei nº 8.112/90, a título de vantagem representa:

- A) uma gratificação
- B) um adicional
- C) uma indenização
- D) uma promoção

**14.** Luís exerce o cargo de professor auxiliar em Universidade Federal e pretende afastar-se de suas funções para prestar colaboração a outra instituição federal de ensino. Para que ele mantenha todos os direitos e vantagens previstos em lei, é necessário observar determinadas obrigações, **EXCETO** a:

- A) autorização do dirigente máximo da instituição federal de ensino
- B) aprovação no estágio probatório do cargo em que ocupa
- C) titulação de mestre independentemente do tempo ocupado no cargo
- D) vinculação a projeto com prazo e finalidade objetivamente definidos

15. Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino. De acordo com o art. 6º, da Lei nº 11.892/08, uma das finalidades dos Institutos Federais é:

- A) avaliar e supervisionar as instituições e os cursos de educação superior
- B) criar e extinguir cursos, nos limites de sua área de atuação territorial e registrar diplomas dos cursos por eles oferecidos, mediante autorização do seu Conselho Superior
- C) desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais
- D) ministrar, em nível de educação superior, cursos superiores de tecnologia visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia

## QUESTÕES DISCURSIVAS DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### QUESTÃO 1

Soluções-tampão são essenciais em análises bioquímicas, pois permitem manter os valores de pH dentro de uma faixa ideal para determinados procedimentos laboratoriais. Em se tratando de análise de água, a medida de dureza da água utiliza uma solução-tampão de  $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$  em valor de pH próximo de 10,0.

- a) Dado o valor da constante de basicidade da amônia ( $K_b(\text{NH}_3) = 1,75 \times 10^{-5}$ ), justifique a escolha de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  e  $\text{NH}_3$  para esta solução.
- b) Determine as concentrações estimadas de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  e  $\text{NH}_3$  que devem ser obtidas para preparar uma solução-tampão pH=10 de concentração 0,100 mol/L.
- c) Escreva sobre a importância de realizar análises de amostras ambientais em meio tamponado.

### QUESTÃO 2

Entre as principais classes de biomoléculas, as proteínas têm, sem dúvida, a mais diversa série de funções. Na forma de enzimas, elas servem de catalisadores, afetando as reações químicas; como anticorpos, elas protegem contra doenças; como moléculas, elas formam estruturas críticas, inclusive pele, cabelos e unhas; na forma de hormônios, elas controlam muitas funções do corpo, incluindo o metabolismo, o crescimento e a reprodução, sendo elas poliamidas, e as suas unidades monoméricas são compostas por aproximadamente 20  $\alpha$ -aminoácidos diferentes.

- a) Se a alanina (ácido 2-aminopropanoico) é dissolvida em uma solução fortemente ácida (por exemplo, pH 0), ela está principalmente presente sob uma forma catiônica. Nessa circunstância, o grupo amino está protonado (contém uma carga formal +1) e o grupo ácido carboxílico é neutro (não tem carga formal). Como é típico de um  $\alpha$ -aminoácido, o  $pK_a$  para o hidrogênio do ácido carboxílico da alanina é consideravelmente mais baixo (2,3) do que o  $pK_a$  de um ácido carboxílico comum (por exemplo, para o ácido propanoico,  $pK_a = 4,89$ ). Explique o porquê dessa diferença de acidez destas carboxilas terminais.
- b) Com exceção da glicina, os aminoácidos são compostos quirais, por possuírem um carbono assimétrico em sua estrutura. Em seres humanos, a síntese de aminoácidos é direcionada para a construção de *L*-aminoácidos. No entanto, as bactérias podem produzir *D*-aminoácidos em suas estruturas (como em sua parede celular, que contém o aminoácido *D*-alanina). Sabendo que a *L*-alanina tem configuração *S* conforme o sistema de nomenclatura R,S da IUPAC de Cahn–Ingold–Prelog, desenhe as estruturas de ambos os isômeros óticos da alanina, indicando qual é qual.
- c) Os aminoácidos, ao se polimerizarem, geram peptídeos, e por fim, proteínas, que podem ter os mais diversos tamanhos. Estes se organizam em diversos níveis: primário (condizente com a sequência de aminoácidos); e secundário, terciário e quaternário (estes três relacionados a sua estrutura espacial e organização). Estas estruturas são mantidas através da interação entre grupamentos R ligados ao carbono assimétrico com o meio externo, o meio interno e entre si. Micro-organismos termófilos, que habitam regiões extremamente quentes, como vulcões submarinos (fumarolas negras), conseguem produzir enzimas que resistem a temperaturas de até mais de 100°C.

Sabendo que esses grupamentos R podem ser ácidos ou bases ionizáveis (ex.: grupamentos como  $\text{COO}^-$  e  $\text{NH}_3^+$ ), hidroxilas, sulfidrilas e grupos hidrofóbicos (ex.: metilas, fenilas), explique, com base nas forças intermoleculares envolvidas entre esses grupamentos, quais desses devem estar em maior proporção nas enzimas desses micro-organismos para evitar que tais estruturas se degradem em altas temperaturas.

### QUESTÃO 3

A cinética química é o estudo das velocidades e dos mecanismos em que essas ocorrem, sendo assim a medida da rapidez em que os reagentes são consumidos, ou que produtos são formados. Assim, uma equação global não demonstra as etapas reacionais nem seus mecanismos. Para isso, diversos estudos de velocidade de reação e da influência de diversos fatores sobre esses mecanismos de reações são de grande importância para diversos processos, desde estudos em bancadas quanto em processos industriais. Em diversos casos, observa-se um aumento de velocidade de reação com o aumento da temperatura diferentemente em cada reação. Arrhenius desenvolveu uma equação em que expressa uma relação quantitativa entre temperatura, energia de ativação e constante de velocidade

$$k = Ae^{-E_a/RT}$$

Onde **k** é a constante de velocidade, **A** é o fator de frequência, **E<sub>a</sub>** é a energia de ativação, **R** é a Constante universal dos gases e **T** a temperatura.

Considerando o estudo de uma reação de decomposição de N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, foram feitas diversas medidas de constantes de velocidade em função da temperatura em questão.

t, °C	k, s <sup>-1</sup>
0	7,86x10 <sup>-7</sup>
25	3,46x10 <sup>-5</sup>
35	1,35x10 <sup>-4</sup>
45	4,98x10 <sup>-4</sup>
55	1,50x10 <sup>-3</sup>
65	4,87x10 <sup>-3</sup>

- a) Cite e explique quatro (4) fatores que influenciam na velocidade das reações.
- b) Faça a linearização da equação de Arrhenius para a determinação da energia de ativação da reação envolvida.

Considere  $\ln \ln x = 2,303 \log \log x$

- c) Calcule o valor da energia de ativação para a reação de decomposição do composto N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

$R = 8,314 J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$

**RASCUNHO DA QUESTÃO DISCURSIVA 1**

1

5

10

15

20

25

30

35

RASCUNHO

**RASCUNHO DA QUESTÃO DISCURSIVA 1**

40

45

50

55

60

65

70

RASCUNHO

**RASCUNHO DA QUESTÃO DISCURSIVA 2**

1

5

10

15

20

25

30

35

RASCUNHO

**RASCUNHO DA QUESTÃO DISCURSIVA 2**

40

45

50

55

60

65

70

RASCUNHO

**RASCUNHO DA QUESTÃO DISCURSIVA 3**

1

5

10

15

20

25

30

35

RASCUNHO

**RASCUNHO DA QUESTÃO DISCURSIVA 3**

40

45

50

55

60

65

70

RASCUNHO