



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

REITORIA

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 3357-7500

# CONCURSO PÚBLICO

Edital nº 3/2016

Docentes Mestres e Doutores

## Caderno de Provas

### 321 – QUÍMICA II

#### Instruções

- 1 Aguarde autorização para abrir o CADERNO DE PROVAS.
- 2 Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão.
- 3 A prova terá duração máxima de 4 (quatro) horas, não podendo o candidato retirar-se com a prova antes que transcorram 2 (duas) horas do seu início.
- 4 A prova é composta de 10 (dez) questões, sendo 5 discursivas e 5 objetivas. O candidato deverá escolher 3 (três) entre as 5 (cinco) questões discursivas, para responder. Caso o candidato responda mais do que 3 (três) questões, em descumprimento à regra, terá a pontuação 0 (zero) atribuída à sua prova.
- 5 As respostas às questões objetivas deverão ser assinaladas no CARTÃO RESPOSTA a ser entregue ao candidato. Lembre-se de que para cada questão objetiva há APENAS UMA resposta.
- 6 O CARTÃO RESPOSTA deverá ser marcado, obrigatoriamente, com caneta esferográfica (tinta azul ou preta).
- 7 A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
- 8 O candidato deverá devolver ao Fiscal o CARTÃO RESPOSTA e o CADERNO DE RESPOSTAS, ao termino de sua prova.
- 9 Os rascunhos contidos no CADERNO DE PROVAS não serão considerados na correção.





---

## LEGISLAÇÃO

**01** Com base nas afirmativas acerca da Administração Pública Federal, marque (V) para as VERDADEIRAS e (F) para as FALSAS.

( ) É garantido ao servidor público civil o direito à livre associação sindical e aos manifestos, às paralizações e à greve.

( ) A lei reservará percentual dos cargos e empregos públicos para as pessoas portadoras de deficiência e definirá os critérios de sua admissão no caso de contratação por tempo determinado para atender a necessidade temporária de excepcional interesse público.

( ) Se um servidor público estável tiver seu cargo extinto, ficará em disponibilidade e terá garantida remuneração até seu adequado aproveitamento em outro cargo.

( ) Como condição para a aquisição da estabilidade, o servidor público poderá ter que submeter-se à avaliação de desempenho.

( ) A autonomia gerencial, orçamentária e financeira dos órgãos e entidades da administração direta e indireta poderá ser ampliada mediante contrato, a ser firmado entre seus administradores e o poder público.

A alternativa que indica a sequência **CORRETA** é:

a) F, F, V, F, V

b) F, F, V, V, V

c) V, V, F, F, V

d) V, F, V, F, F

e) F, V, V, V, F

**02** Pode-se afirmar, a partir da Lei nº 8112/90, que:

a) Transferência é a investidura do servidor em cargo de atribuições e responsabilidades compatíveis com a limitação que tenha sofrido em sua capacidade física ou mental.

b) A partir da posse do servidor, ele está sujeito ao estágio probatório de trinta e seis meses, período durante o qual será avaliada sua aptidão e capacidade.

c) Com a nomeação do servidor, dá-se a investidura em cargo público.

d) O servidor perderá o cargo em virtude de sentença judicial condenatória transitada em julgado.

e) Com a aprovação do servidor no estágio probatório, poderá exercer quaisquer cargos de provimento em comissão ou funções de direção, chefia ou assessoramento no órgão ou entidade de lotação.

---

**03** Com relação à estrutura organizacional dos Institutos Federais, prevista na Lei nº 11.892/08, é **CORRETO** afirmar que:

- a) O Colégio de Dirigentes é órgão deliberativo dos diretores gerais dos campi e o Conselho Superior é o órgão consultivo do Reitor.
- b) A Reitoria do Instituto Federal deve ser instalada em local distinto dos seus campi na capital do Estado.
- c) Poderá candidatar-se ao cargo de Reitor do Instituto Federal qualquer um dos servidores estáveis da autarquia que tenha pelo menos cinco anos de efetivo exercício e possua o título de doutor.
- d) O Instituto Federal é organizado multicampi, sendo que no que diz respeito a pessoal, encargos sociais e benefícios dos servidores. A proposta orçamentária anual não é identificada por campus.
- e) A Administração do Instituto Federal é do Reitor e dos Diretores Gerais dos campi.

**04** Com base na Lei nº 11.892/08, assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) Todos os campi do Instituto Federal devem atender ao percentual mínimo de oferta de vagas na educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados.
- b) Uma das finalidades dos Institutos Federais é de orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais.
- c) Um dos objetivos dos Institutos Federais é ofertar educação em todos os níveis e modalidades para atender às demandas sociais.
- d) O Instituto Federal tem por objetivo previsto em lei a promoção da educação básica e, em algumas localidades cuja demanda social exista, a educação superior.
- e) É finalidade dos Institutos Federais garantir 50% (cinquenta por cento) de suas vagas para o ensino médio técnico.

**05** No que concerne a Lei nº 9394/96, pode-se afirmar que:

- a) É dever do Estado garantir o atendimento ao educando, do ensino fundamental ao médio, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde.
- b) É dever do Estado garantir a oferta do ensino fundamental gratuito para os estudantes em idade escolar acima de 06 anos.
- c) O ensino será ministrado, entre outros, ante aos princípios da prevalência da experiência escolar e do pluralismo de concepções ideológicas.
- d) É dever dos pais ou responsáveis efetuar a matrícula dos menores, a partir dos sete anos de idade, no ensino fundamental.
- e) O acesso ao ensino médio gratuito é direito apenas do cidadão que comprova a condição de vulnerabilidade social.

---

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

O candidato deverá escolher 3 (três) entre as 5 (cinco) questões discursivas, para responder. Caso o candidato responda mais do que 3 (três) questões, em descumprimento à regra, **terá a pontuação 0 (zero) atribuída à sua prova**

**01** A cromatografia é uma técnica analítica de separação, identificação e quantificação de misturas a partir de interação diferencial dos seus componentes entre uma fase estacionária (líquido ou sólido) e uma fase móvel (líquido ou gás). Ao longo do tempo diferentes métodos de análise cromatográfica foram desenvolvidos, chegando aos dias de hoje a técnicas muito sofisticadas como a cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Em relação a essa técnica:

a) Construa um esboço de um equipamento de CLAE, evidenciando todos os seus componentes e explicando, de forma sucinta, suas respectivas funções.

b) Qual a relação entre a resolução de uma coluna e o tempo de retenção na separação de dois analitos A e B?

c) Em um experimento, dois analitos A e B apresentam tempo de retenção de 16,82 min e 18,67 min, respectivamente, em uma coluna de 30,0 cm. As larguras de pico (na base) para A e B são 1,08 e 1,18 min, respectivamente. Sabendo que uma espécie não retida passa através da coluna em 1,20 min, calcule a resolução e o número médio de pratos na coluna.

**02** Solução tampão é uma solução que resiste a alterações de pH devido à adição de ácido ou base ou por diluição. Essa solução é geralmente preparada a partir de um par ácido fraco/ base conjugado ou um par base fraca/ ácido conjugado, tais como ácido acético/ acetato e cloreto de amônio/ amônia. As soluções tampão são usadas em larga escala na indústria química e em escala laboratorial para manter o pH de determinadas soluções relativamente constante.

a) Calcule o pH de uma solução de 500 mL preparada a partir da mistura de 0,100 mol de  $\text{NH}_3$  com 0,150 mol de  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

Dados:  $K_a \text{NH}_4^+ = 5,70 \times 10^{-10}$

b) Calcule a variação de pH observada quando 100 mL de uma solução de NaOH  $0,0200 \text{ mol L}^{-1}$  é adicionada a solução descrita no item anterior, A.

c) A partir de uma solução tampão contendo um par ácido fraco-base conjugada, HA/NaA, demonstre que:

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{C_{\text{NaA}}}{C_{\text{HA}}}$$

**Observação:** nesta equação acima, assumo que **(i)** A é um ânion como, por exemplo,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ; **(ii)**  $C_{\text{NaA}}$  e  $C_{\text{HA}}$  correspondem as concentrações analíticas do sal NaA e do ácido HA, respectivamente.

**Dados adicionais:**

$K_a (\text{HA}) = 1,60 \times 10^{-4}$ ;  $\log 2 \approx 0,301$ ;  $\log 3 \approx 0,477$ ;  $\log 7 \approx 0,845$

---

**03** A espectrometria de absorção atômica com atomização em chama é uma das técnicas analíticas mais empregadas na especiação de elementos em baixas concentrações em diferentes tipos de amostras, sejam elas inicialmente líquidas, sólidas, em suspensão ou gasosas. Em relação a esta técnica:

a) Faça um esboço de um equipamento de absorção atômica com atomização em chama, evidenciando-lhe os componentes principais.

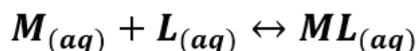
b) Descreva de forma sucinta como as interferências espectrais e as interferências químicas podem comprometer análises de absorção atômica com atomização em chama.

c) Cinco analistas usaram a técnica de absorção atômica para determinar Mg em amostras de água potável. Os analistas obtiveram os resultados em mmol de Mg, mostrados na tabela a seguir. Considerando que são satisfeitas as condições de pressupostos de normalidade e variância comum entre os analistas, apresente o quadro de análise de variância (ANOVA) e diga se as médias das quantidades de Mg diferem significativamente em um nível de confiança de 95%?

Réplica nº	Analista 1	Analista 2	Analista 3	Analista 4	Analista 5
1	10	9	12	9	11
2	9	8	13	8	12
3	11	8	12	8	11

Dado:  $F(\text{tabelado } 5\%) (4;10) = 3,48$

**04** A volumetria de complexação é um dos ramos da química analítica quantitativa de maior importância, vide a sua grande faixa de aplicabilidade, principalmente em se tratando de metais pesados. Este processo ocorre quando um íon metálico (ácido de Lewis) reage com um ligante (base de Lewis), formando uma ligação suficientemente estável, conforme reação abaixo:



Com isto:

a) Deduza a expressão da constante de formação (kf) de um íon complexo, considerando a reação entre o EDTA e o íon  $Mg^{2+}$ ;

b) Esboce uma curva de titulação entre  $Mg^{2+}$  e EDTA;

c) Diferencie titulação direta de titulação de retorno.

---

**05** A espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FT-IV) é uma das técnicas instrumentais mais utilizadas na análise química, principalmente em se tratando de sistemas contendo compostos orgânicos. Uma das suas aplicações é na determinação da adulteração de combustíveis, a partir de construção de uma curva de calibração, na qual se observa o desdobramento na região de  $3000\text{ cm}^{-1}$ , relativo à ligação OH, relacionada com uma quantidade fora do padrão de etanol adicionado. Com isto:

- a) Descreva o procedimento de construção de uma curva de calibração e quais parâmetros serão importantes para a determinação analítica;
- b) Determine a relação entre transmitância e absorbância;
- c) Descreva de maneira sucinta o funcionamento de um equipamento FT-IV.

---

## **RASCUNHO**

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO

---

## **RASCUNHO**

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO

---

## **RASCUNHO**

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO

---

## **RASCUNHO**

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO

---

## **RASCUNHO**

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO

---

## **RASCUNHO**

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO



## MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

REITORIA

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 3357-7500

# CONCURSO PÚBLICO

Edital nº 3/2016

Docentes Mestres e Doutores

## Folha de Resposta (Rascunho)

### 321 – QUÍMICA II

Questão	Resposta
1	
2	
3	
4	
5	

